lipiec 1986 cena 35 zł ISSN 0137-8813 SIGMA





Atlantis, Columbia, Discovery, Challenger...

s.15

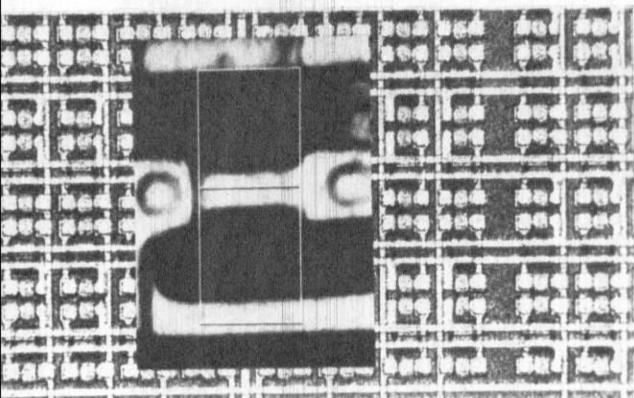
s.10

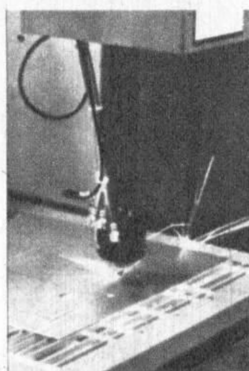


Labirynt

Wytwarzanie dedykowanych układów scalonych jest już rutyną. Usunięcie pewnych połączeń z produkowanych w wielkich seriach struktur pozwala przygotować obwody dostosowane do specyficznych potrzeb konkretnych użytkowników. Ponieważ liczba połączeń, które trzeba zniszczyć, jest duża, a niekiedy sięga nawet 10 000, konieczność zautomatyzowania tej czynności jest oczywista.
Szerokość połączeń w nowoczesnych układach scalonych sięga 2 µm, trudno więc kierować się współrzędnymi miejsca podlegającego modyfikacji.
Przewodnikiem po labiryncie połączeń musi być system rozpoznawania obrazów porównujący rzeczywisty wygląd fragmentu układu z zapisaną w pamięci charakterystyką połączeń (rys.). Dzięki obrazowi z kamery można wybrać właściwe miejsce działania z dokładnością większą niż 300 nm. W najnowszych urządzeniach do dostosowywania układów scalonych stosowane są systemy reagujące na wiele stopni szarości, co ułatwia rozpoznawanie obrazu, zwiększa dokładność operacji i skraca jej czas. System Siemensa o 256 stopniach szarości pozwala wykonać całość operacji przy jednym połączeniu w 30 ms. W dodatku system taki precyzyjnie rozpoznaje stan połączenia po wypaleniu promieniem lasera, co pozwala w niezbędnych wypadkach powtórzyć operację. (Siemens)

ZG





Laserowe spawy

Firma Messer z Griesheim koło Frankfurtu (RFN) skonstruowała laser gazowy CO_2 ciągłego działania o bardzo dużej mocy, przeznaczony do cięcia, spawania i miejscowej obróbki cieplnej metalowych elementów. Mikroprocesorowy układ sterujący przejął czynności regulacyjne samego lasera i prowadzenie wiązki światła po powierzchni obrabianego elementu. Człowiekowi pozostaje jedynie włączenie i wyłączenie przyrządu. Przygotowanie przechowywanego w pamięci urządzenia programu działania, związanego z konkretnym wyrobem, jest łatwe; przyrząd można bez trudu przystosować do obrabiania różnych detali. Część robocza urządzenia, o nie spotykanej dotąd konfiguracji rezonatora, ma zmienny zakres mocy od 100 do 4000 W, dzięki czemu można go stosować do obróbki cieplnej blach różnej grubości. Laserem tym można zespawać nawet blachy grubości 6 mm. (Hobby)

ACK

Mandat z komputera

Wkrótce zachodnioniemiecka policja drogowa nie będzie się trudziła wypisywaniem mandatów na kartkach papieru, lecz będzie to robiła za pośrednictwem podręcznego mikrokomputera: dzień, miejscowość i godzina popełnionego wykroczenia oraz numery rejestracyjne samochodu są zapisane w pamięci urządzenia. Minikomputer jest potem łączony z centralnym komputerem rejonu dopuszczającego pojazdy do ruchu, prowadzącym ewidencję samochodów i przekazuje te dane do jego pamięci. Komputer dobiera kwotę odpowiadającą kategorii wykroczenia, a mandat w formie wydruku z informacjami o miejscu, czasie i charakterze wykroczenia jest wysyłany do delikwenta. Wykroczenia popełnione poza miastem też się nie ukryją. Centralny komputer Urzędu ds. Komunikacji we Flensenburgu pomoże znaleźć adres sprawcy. (ADAC)



ACK

Zemsta elektroniki

Przed laty sporo mówiło się o zagrożeniu, jakie dla układów elektronicznych, zwłaszcza logicznych, stwarza pneumatyka. Technologia układów strumieniowych nie posunęła się jednak daleko, podczas gdy rozwój elektroniki jest bezprecedensowy. Autorzy starych prognoz starają się o nich zapomnieć, a elektronika coraz śmielej wkracza nawet tam, gdzie powietrze jest czynnikiem wykonawczym. Decyduje o tym dokładność, jaką można uzyskać stosując złożone układy funkcjonalne, przy niskiej cenie wynikającej z użycia układów o wysokim stopniu scalenia.
Przykładem takiego pneumatycznego urządzenia z elektronicznym wnętrzem są nowe regulatory ciśnienia z angielskiej wytwórni John Watson and Smith (rys.), które utrzymują zadaną wartość ciśnienia z dokładnością do 0,25%. Elementów mechanicznych i tradycyjnej pneumatyki jest w nich niewiele. Monolityczny, krzemowy czujnik ciśnienia przekazuje wynik pomiaru do porównującego układu sterowanego przez mikroprocesor. Zależnie od wersji wzorcowa wartość ciśnienia może być podana w postaci analogowej lub cyfrowej – to także jedna z korzyści zastosowania elektroniki. W wersji cyfrowej rzeczywista wartość ciśnienia jest przekazywana do źródła sygnału sterującego.
Po porównaniu obydwu wielkości układ wysyła sygnał wykonawczy czy uruchamiający miniaturowy zawór elektropneumatyczny, a ten z kolei wpływa na pracę właściwego zaworu wykonawczego, otwierającego dopływ powietrza do przestrzeni roboczej. Wybrany układ powoduje, że zużycie powietrza przez sam regulator jest niewielkie. Ciśnienie robocze może wynosić do 1 MPa.
W razie jakiejkolwiek awarii zewnętrznych układów sterujących, przy zaniku sygnału przekazującego wartość zadaną, układ automatycznie utrzymuje ustaloną przed awarią wielkość ciśnienia.

ZG

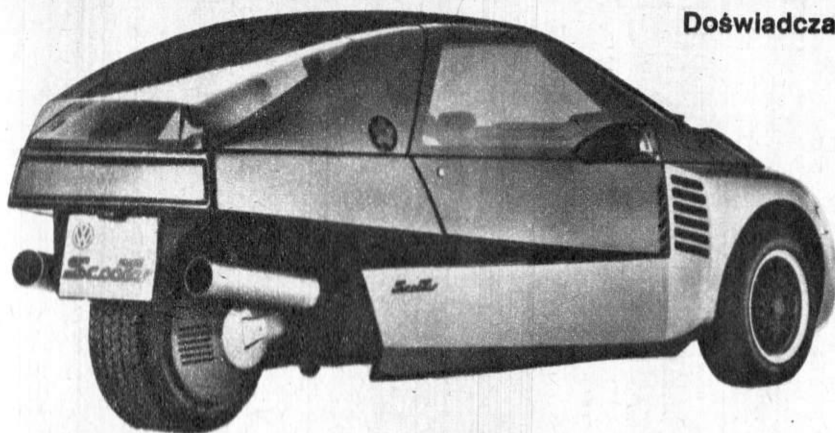


Mgliste rozwiązanie

Wybrzeże Ameryki Południowej od Ekwadoru po Chile stało się pustynią, bo wycięto tam zbyt wiele lasów. Obecnie dzięki naukowcom z UNESCO udało się rozpocząć ponowne zalesianie tych terenów, wykorzystując najobfitsze w tym regionie źródło świeżej wody, jakim jest... mgła. Od 1981 r. mgła jest łapana na cienkie siatki rozpięte na nierdzewnych ramach, gdzie kondensuje, po czym woda jest gromadzona w cysternach.
Pułapka na mgłę o powierzchni 90 m², zainstalowana w El Tofo w Chile, gromadzi ok. 1000 l wody dziennie. W Ameryce Łacińskiej, na wybrzeżu Pacyfiku, powstało już 21 takich instalacji, dostarczających wodę pitną i zasilającą uprawy. Około 400 ha tak powstałych plantacji jest już samowystarczalnych, ponieważ drzewa są wystarczająco duże, by samodzielnie czerpać wodę z mgły. Specjaliści z UNESCO mają nadzieję, że podobne instalacje będzie można założyć w Namibii i na pustynnych wybrzeżach oceanów. (S.D)

JHG

redaguje Jacek Godera



Doświadczalny trójkołowiec

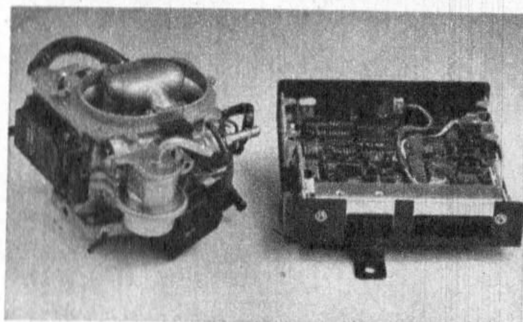
VW-Scooter jest prekursorem nowego rodzaju pojazdów. Z zewnątrz przypomina dobrze znane, choć już od dawna porzucone, trójkołowce z niewielkimi silnikami motocyklowymi, ale w rzeczywistości z tamtego układu pozostała tylko liczba kół. W nowym pojeździe napędzane są przednie koła, a zarówno jednostka napędowa, jak i układ przeniesienia napędu pochodzą z normalnych samochodów. Zastosowano tu silnik gaźnikowy o pojemności 1,05 dm³ i mocy 29 kW lub w innej wersji –1,4 dm³ z wtryskiem paliwa, osiągający 66kW. W obydwu wypadkach ustawione poprzecznie silniki są zblokowane z czterobiegowymi mechanicznymi skrzyniami przekładniowymi.
Koła przedniej osi, przenoszące niemal 70% obciążenia, są zawieszone na zwrotnicach kolumnowych systemu McPhersona, koło tylne jest zamocowane na pojedynczym wahaczu wleczonym. Opony są niskoprofilowe, z przodu 175/60 VR 13/6J, z tyłu 235/55 VR 13/7J. Ich sportowy charakter wiąże się z możliwościami pojazdu. Z większym silnikiem Scooter osiąga prędkość do 220 km/h, a dojście do prędkości 100 km/h wymaga zaledwie 8,5 s.
Scooter jest ruchomym laboratorium służącym do badania nowej koncepcji pojazdu. Badania te obejmują zachowanie się samochodu na drodze w różnych warunkach, a zwłaszcza egzaminowana jest stateczność konstrukcji o tak nietypowym ustawieniu kół. Mimo eksperymentalnego charakteru pojazdowi nadano cechy seryjnego produktu, spełnia on wszystkie przepisy warunkujące dopuszczenie go do ruchu. Wiele uwagi poświęcono aerodynamice samochodu. Kroplowy kształt nadwozia i dokładne opracowanie szczegółów: połączeń między elementami oraz zamkniętych w bryle pojazdu zderzaków i świateł, pozwoliły uzyskać współczynnik oporu 0,25, nie spotykany w samochodach tej wielkości. (Volkswagen AG)

ZG

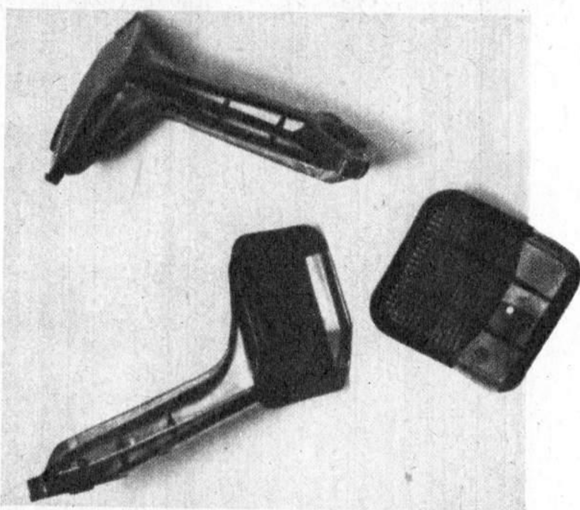
SPI

Japońskie firmy Hitachi i Nissan Motor Co. przygotowały do masowej produkcji sterowany elektronicznie układ zasilania silników benzynowych SPI (Single Point Injection). Układ ten (rys.) charakteryzuje się niekonwencjonalnym wykorzystaniem benzynowej aparatury wtryskowej, połączonej z gaźnikiem i specjalnej konstrukcji kolektorem dolotowym. Ciekawą cechą rozwiązania jest wprowadzenie skomplikowanych układów automatyki sterowanej mikroprocesorem zamiast drogich układów mechanicznych, co pozwoliło na znaczne obniżenie kosztów w porównaniu z klasycznymi benzynowymi układami wtryskowymi. A tak niedawno system pozwalający przetwarzać tyle informacji, co układ sterujący zasilaniem SPI, kosztował więcej niż luksusowy samochód. Specjalna konstrukcja komory mieszania paliwa oraz zastosowanie różnych kolektorów dolotowych pozwala montować układy SPI jako osprzęt silników 2, 3, 4 i 6-cylindrowych wolnossących i doładowanych. Pracą układu SPI kieruje mikroprocesor, umożliwiający przetwarzanie dużej liczby informacji dostarczanych przez czujniki wbudowane w silnik i układ zasilania.
Rozwiązanie to ze względu na stosunkowo niską cenę i bardzo dobre własności eksploatacyjne znajdzie zastosowanie w nowych modelach samochodów Nissan, zastępując klasyczne gaźniki. Dzięki zastosowaniu układów SPI zmniejszono zużycie paliwa i spełniono bardzo wymagające japońskie i amerykańskie normy ochrony środowiska. SPI daje ponadto bliskie optymalnemu zasilanie silnika, nawet przy zmieniających się własnościach paliwa.

A.Z.



Filtr z tworzywa



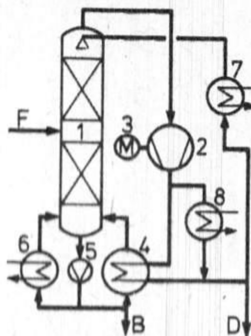
Liczbę elementów samochodu wykonanych z tworzywa sztucznego określa się już w setkach, a informacje o kolejnych motoryzacyjnych zastosowaniach tworzyw napływają coraz częściej. Ostatnio w modelu Fiat Panda 30 zastosowano przy pompie oleju (rys.) filtr z tworzywa Zytel produkowanego przez firmę Du Pont. Żywica poliamidowa zbrojona włóknem szklanym wytrzymuje miliony kilometrów przebiegu. Filtr ten zastępuje tradycyjny, z elementów wykonanych ze specjalnego gatunku stali, lutowanych kosztownym stopem. Metalowe filtry dosyć szybko pękały, nie wytrzymując drgań nieuniknionych przy pracy silnika. Nowy filtr składa się z dwóch zgrzanych wibracyjnie części – obudowy i elementu filtrującego, jest on tańszy w produkcji i znacznie lżejszy od swego poprzednika.
Tworzywo Zytel pochodzi w prostej linii od nylonu, opracowanego już ponad 50 lat temu, ale dopiero teraz wykorzystano jego dużą sztywność, wytrzymałość na ściskanie, stałość wymiarów i odporność na odkształcenia cieplne, właściwości niezbędne dla materiałów przeznaczonych na wiele części samochodowych. (Du Pont)

JHG

Pompa cieplna w rafinerii

Zwykłe wymienniki ciepła, pozwalające wykorzystać do ogrzewania surowców część energii cieplnej zawartej w produktach destylacji, są już niewystarczające. Stosując zasadę pompy cieplnej można zaoszczędzić 80% energii zużywanej w tradycyjnym systemie. Sprężenie par destylatu zwiększa ich temperaturę, wymiana ciepła jest wówczas bardziej skuteczna (rys.). Komplikacja instalacji wynikająca z wbudowania dodatkowej sprężarki i koszty jej eksploatacji opłacają się w urządzeniach, w których zapotrzebowanie na dodatkowe ogrzewanie przekracza 2 MW i brak tanich źródeł ciepła odpadowego. (Sulzer)

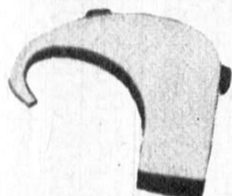
ZG



Główne elementy instalacji z pompowaniem ciepła: *1* – **kolumna rektyfikacyjna,** *2* – **sprężarka,** *3* – **napęd sprężarki,** *4* – **wymiennik ciepła,** *5* – **pompa cyrkulacyjna,** *6* – **dodatkowy wymiennik ciepła do rozruchu i regulacji,** *7* **i** *8* – **dodatkowe wymienniki do wykorzystywania nadmiaru energii,** *F* – **zasilanie,** *D* – **destylat,** *B* – **ciężkie frakcje**

Budzik dla kierowcy

Zmęczenie kierowcy, zwłaszcza w czasie nocnej jazdy, łatwo przeradza się w senność. Nietrudno wówczas utracić kontrolę nad pojazdem. Jednym z najprostszych urządzeń zapobiegających zaśnięciu za kierownicą jest zawieszany na uchu czujnik-budzik. Do wszczęcia alarmu wystarczy lekkie przechylenie głowy wyzwalające silny sygnał dźwiękowy. Dzięki niewielkiej masie (zaledwie 15 g) aparat (rys.) nawet w czasie długiego czuwania nie jest dokuczliwy dla użytkownika. (S& V) ZG





miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XXXIX, nr 7 (450), lipiec 1986 r.

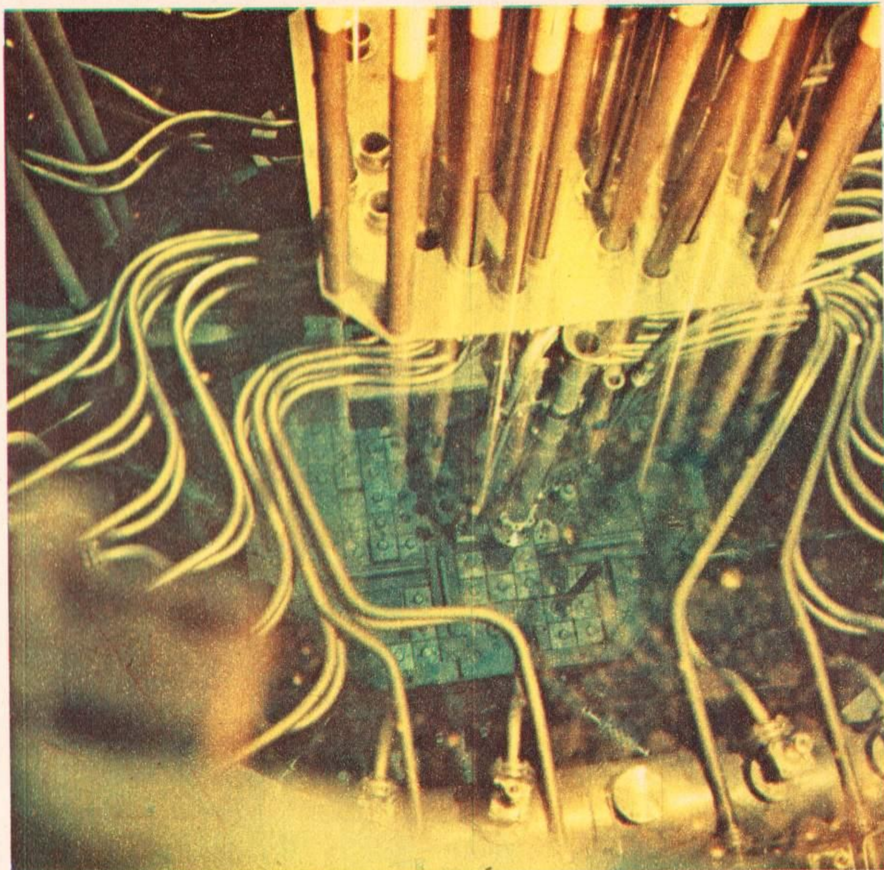
Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (red. naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Ryszard Damski, Adam B. Empacher, Andrzej Ossowski, Andrzej Piąstka (zdjęcia), Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA – Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Bohdan Krajewski.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.

Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie – 105 zł, półrocznie – 210 zł, rocznie – 420 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Fotoskład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA.
Druk – WZGraf. Warszawa. Zam. 7844. P-91

Elektroenergetyka stawia ogromne wymagania producentom elementów półprzewodnikowych. Prąd przewodzenia diod i tyrystorów sięga tysięcy amperów, najwyższe napięcia zwrotne – tysięcy woltów. Zazwyczaj elementy wielkiej mocy wyobrażamy sobie jako bardziej masywne wersje zwykłych podzespołów – większe, grubsze, z lepszymi możliwościami odprowadzania ciepła. A jednak proste powiększanie rozmiarów nie wystarcza; pojawiają się wówczas nowe zjawiska, znacznie komplikujące ów proces.

Zbigniew Gawryś

Krzem z rodzynkami

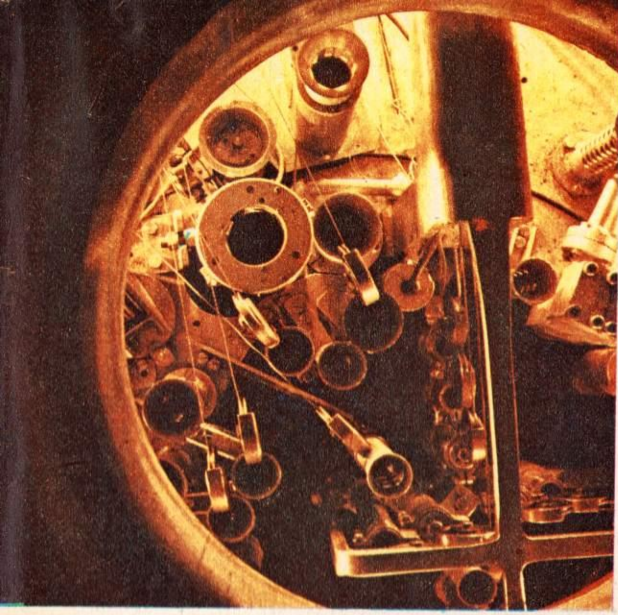


Wnętrze reaktora „Maria". Właściwy rdzeń przykrywa płyta z napędami prętów sterujących, dobrze widoczny jest natomiast grafitowy reflektor i kanał do npromieniania krzemu zakończony lejkiem ułatwiającym załadunek pojemnika

W krzemowych płatkach o dużej średnicy, które rzeczywiście są podstawą elektronicznych podzespołów mocy, znaczną rolę zaczynają odgrywać niejednorodności, różnice właściwości materiału w różnych miejscach.

Niejednorodności te, których najprostszą miarą są lokalne zmiany rezystywności materiału, obniżają jakość podzespołów. Przy zwiększaniu napięcia obszary o małej rezystywności tworzą miejsca, w których rozpoczyna się niepożądany przepływ prądu. Przy wysokim napięciu nawet nieznaczny prąd powoduje silne miejscowe nagrzewanie się krzemu i dalszy spadek jego rezystywności, obejmujący coraz większe obszary. Następuje również narastające, lawinowe wyładowanie niszczące podzespół. Jeżeli zaś konstrukcję dobierze się tak, by nawet w najbardziej newralgicznych miejscach rezystywność była jeszcze wystarczająca, to trzeba zastosować materiał o wyższej rezystywności średniej, a więc i większej rezystancji. Zwiększa to znacznie spadek napięcia w fazie przewodzenia, element grzeje się dodatkowo i rosną straty. Rozwiązaniem jest więc otrzymanie materiału o strukturze jednorodnej, mimo zastosowania domieszek decydujących o charakterze przewodzenia.

Podstawowy materiał półprzewodnikowy, krzem w bardzo różny sposób reaguje na wprowadzanie domieszek. Jeśli chcemy otrzymać kryształ typu p, w którym o przewodnictwie decydują dziury, stosujemy najczęściej domieszkowanie borem, galem lub glinem. Domieszki te bardzo łatwo wbudowują się w sieć krystaliczną krzemu, dając niemal doskonale jednorodne monokryształy. Znacznie trudniej postępować z domieszkami nadającymi krzemowi przewodność typu n. Fosfor, typowy pierwiastek stosowany w tym wypadku, przy tworzeniu



Wyloty kanałów reaktora „Ewa". Największy z nich, otoczony szerokim pierścieniem głowicy zapewniającej obrót, służy do napromieniania krzemu

Rdzeń reaktora „Ewa" sfotografowany w świetle wywołanym przez efekt Czerenkowa

Fot. Zbigniew Gawryś

monokryształów tradycyjnymi metodami, przez wyciąganie z roztworu czy topienie strefowe, pozostaje w fazie ciekłej i dopiero przy wysokiej koncentracji zaczyna wbudowywać się do kryształu. Proces przebiega niestabilnie, więc i w monokrysztale można znaleźć obszary bogate i ubogie w domieszki. Wykres rezystywności wzdłuż promienia płytki krzemu wyciętej z monokryształu przypomina zęby piły, wahania sięgają nawet 40% średniej wartości.

W tych warunkach więc można by się spodziewać szczególnej popularności półprzewodników z krzemu typu p. Jest jednak przeciwnie. Największą częścią struktury półprzewodnikowej nawet po zakończeniu obróbki pozostaje podłoże. Dobrze jest, gdy przy znacznych rozmiarach o jego przewodnictwie decydują elektrony, bardziej ruchliwe od dziur. Prostsza także jest technologia wykonywania złączy i kontaktów w krzemie typu n. Najważniejszą przyczyną, dla jakiej podłoża w podzespołach mocy są zwykle wykonywane z krzemu typu n, są jednak... znakomite właściwości domieszek typu p. Wszak do podłoża trzeba drogą dyfuzji wprowadzić nowe domieszki tworząc kolejne warstwy, kolejne strefy przyrządu półprzewodnikowego. Do krzemu typu n najgłębiej trzeba wprowadzać domieszki dające przewodnictwo dziurowe, dyfundujące szybko i równomiernie. Ponieważ głębokie i dokładne wprowadzenie domieszek dających krzem typu n jest jeszcze trudniejsze niż wykonanie dobrego podłoża, wybór dotyczył mniejszego zła. Niejednorodności, niezależnie od tego, w jakiej strefie się pojawiały, obniżały wartość użytkową podzespołów.

Teoretyczne rozwiązanie tego problemu istniało już od dawna. Jeszcze w 1951 r. na konferencji w Reading Karl Lark-Horovitz zwrócił uwagę na reakcję jądrową wywoływaną przez termiczne, bardzo powolne neutrony. Jeden z naturalnych izotopów krzemu, Si30 pochłaniając neutron zmienia się w Si31. Z kolei ten sztucznie otrzymany izotop promieniotwórczy podlega rozpadowi beta z okresem połowicznego rozpadu 2,62 h, dając w wyniku trwały izotop fosforu P31. Zamiast kłopotać się wprowadzaniem domieszek, można je więc w monokrysztale wyprodukować!

Problem niejednorodności, tak istotny przy wprowadzaniu domieszek w metodzie topienia strefowego, tu teoretycznie nie istnieje. Zarówno rozmieszczeniem uczestniczącego w reakcji izotopu krzemu, jak i samym pochłanianiem neutronów rządzą prawa statystyczne odniesione do ogromnej liczby wypadków. Jedynym wymaganiem teorii jest zapewnienie jednakowego dostępu neutronów termicznych do wszystkich obszarów napromienianego krzemu. Ta ciekawa metoda powstała jednak zbyt wcześnie. Nie przystawała do ówczesnych potrzeb i technologii. Pozostała ciekawostką tak długo, dopóki narodziny elektroenergetyki, a zwłaszcza urządzeń HVDC (linii przesyłowych prądu stałego o wysokim napię-

...z rodzynkami

ciu), nie zmusiły do budowy podzespołów elektronicznych wysokiej mocy. A na to trzeba było czekać 25 lat.

Pomysł był więc prosty, ale praktyczne jego wykorzystanie wymagało opracowania zupełnie nowych technologii dla poszczególnych etapów produkcji. Materiał przeznaczony do napromieniania powinien być w zasadzie całkowicie pozbawiony domieszek i zanieczyszczeń. Ponieważ jest to praktycznie niemożliwe, trzeba było zbadać wpływ resztkowych zanieczyszczeń. W wyniku analiz przyjęto, że dla uzyskania jednorodnego materiału liczba wyprodukowanych atomów fosforu musi przynajmniej pięciokrotnie przewyższać koncentrację domieszek w surowym krzemie.

Drugi etap to właściwe napromieniowywanie. Trzeba było stworzyć oprzyrządowanie reaktorów dostarczających neutrony, odpowiednie urządzenia zapewniające jednorodne napromienianie i aparaturę kontrolną, pozwalającą nadać monokryształowi krzemu wymagane przez elektroników właściwości. Po napromienieniu krzem trzeba przechowywać w osłonach aż do zakończenia się w nim reakcji jądrowych, a następnie przywrócić mu dawną, niemal doskonałą strukturę krystaliczną. W reaktorze bowiem promieniowanie gamma, a bardziej jeszcze szybkie neutrony, wybijają atomy z ich właściwych miejsc i w sieci krystalicznej pojawiają się defekty. By je usunąć, by umożliwić atomom powrót na właściwe miejsca, napromienione kryształy poddaje się wygrzewaniu. Ustalenie jego warunków także wymagało badań.

Konkurencyjne zjawiska, jedno pożądane – wywoływane przez neutrony termiczne, inne niekorzystne – powodowane przez szybkie neutrony, decydują o wyborze miejsca, w którym umieszcza się próbkę napromieniowanego krzemu. Dobiera się je tak, by stosunek liczby neutronów termicznych do prędkich był jak najwyższy. Kanały do obróbki krzemu umieszcza się poza rdzeniem, w zewnętrznych fragmentach reflektora neutronów. Zależnie od konstrukcji reaktora i zastosowanych materiałów spowalniających, neutronów termicznych jest w tym obszarze od 5 do 1000 razy więcej niż prędkich.

Zainteresowanie krzemem domieszkowanym za pomocą neutronów zaczęło się w połowie lat siedemdziesiątych. W Polsce prace nad napromienianiem krzemu rozpoczęto w 1977 r., a odpowiednie instalacje istniejące obecnie w obydwu reaktorach badawczych są dobrym przykładem stosowanych w tym celu urządzeń. W reaktorze „Ewa", liczącym już blisko 30 lat, chłodzenie i spowalnianie neutronów zapewnia woda. Rdzeń wysokości 60 cm jest dodatkowo otoczony walcowym, berylowym reflektorem neutronów. Zwykłe pionowe kanały do napromieniowywania są umieszczone w tym właśnie reflektorze, ale dla uniknięcia neutronów prędkich kanał krzemowy umieszczono jeszcze dalej od rdzenia, w zewnętrznej warstwie wody. W „Ewie" można napromieniać pręty o średnicy dwóch cali (ta historyczna miara jest wciąż standardem w elektronice) i długości 350 mm, opuszczane do kanału w cienkich aluminiowych zasobnikach. Rozmiary napromieniowywanego materiału są znaczne w porównaniu z wielkością rdzenia reaktora. Nie w każdym miejscu kanału przeznaczonego dla krzemu znajdzie się więc równie wiele neutronów. Aby zapewnić równomierność napromienienia, pojemnikiem z krzemem trzeba nieustannie poruszać w górę i w dół. W ten sposób każdy fragment pręta otrzymuje taką samą dawkę neutronów. Dodatkowy ruch obrotowy sprawia, że i promieniowy rozkład domieszek, w płaszczyźnie prostopadłej do osi pręta, jest niemal doskonale równomierny. W reaktorze „Ewa" ruch pojemnika z krzemem zapewnia urządzenie mechaniczne. Typowe napromienienia trwają od 5 do 26 h.

„Maria" jest reaktorem basenowym, umieszczonym we wnętrzu dużego, otwartego zbiornika z wodą. Elementy paliwowe są wprowadzane w otwory berylowego bloku spowalniającego neutrony. Funkcję reflektora neutronów pełni częściowo warstwa grafitu otaczającego rdzeń, częściowo woda, w której zanurzona jest cała konstrukcja. W graficie reflektora umieszczona jest instalacja do napromieniania krzemu. Moc reaktora „Maria" jest trzykrotnie większa niż „Ewy", znacznie silniejszy jest też strumień neutronów. Przystosowano go do napromieniania większych, trzycalowych prętów krzemu półmetrowej długości. Równomierne napromienianie, tak samo jak w „Ewie", uzyskano dzięki nieustannemu poruszaniu i obracaniu pojemnika z krzemem. W „Marii" zastosowano jednak zupełnie inny, hydrauliczny system napędu.

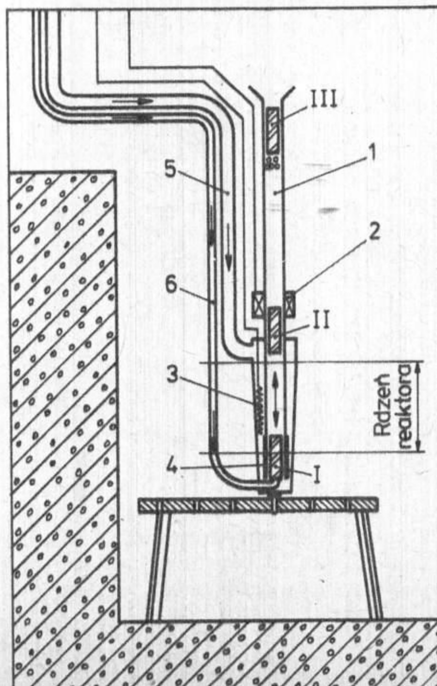
Woda w „Marii" odgrywa ważną rolę. Jest w pewnym stopniu reflektorem neutronów, osłoną przed promieniowaniem, a także chłodzi rdzeń. Do instalacji chłodzenia tłoczy się ją pod ciśnieniem. Dodatkową odnogą rurociągu woda jest doprowadzana do dolnej części pionowego kanału, w którym porusza się pojemnik z krzemem. Gdy przepływ wody jest otwarty, ciecz wypycha pojemnik ku górze, po zamknięciu zaworu napromieniany obiekt opada pod wpływem siły ciężkości. Wyżłobione w bocznych ścianach pojemnika śrubowe rowki wywołują dodatkowy ruch obrotowy. Rytmiczne otwieranie i zamykanie zaworu powoduje wędrówkę pojemnika między dwoma położeniami roboczymi, górnym i dolnym.

Do sterowania zaworu potrzebne są sygnały o położeniu pojemnika. W górnej części kanału umieszczono cewkę sygnałową; pojawienie się w niej krzemowo-aluminiowego rdzenia zmienia jej indukcyjność. Wykorzystaniu podobnego układu na dole, pod rdzeniem reaktora, przeszkodziło silne promieniowanie, niszczące izolację przewodów. Raz jeszcze zastosowano więc wodę. Cienkie odgałęzienie doprowadza ją do dyszy na dnie kanału. Gdy opadający pojemnik zamyka jej wylot, ciśnienie gwałtownie rośnie i uruchamia manometr kontaktowy dający sygnał otwarcia zaworu. Po zakończeniu napromieniania, co w „Marii" trwa od 2 do 10 h, zawór jest uruchamiany na stałe, a naciskany przez wodę pojemnik wędruje ku górze. Końcowy odcinek kanału jest perforowany, unoszący strumień uchodzi otworami na zewnątrz, a krzem zawisa oczekując na usunięcie z kanału.

Dla odbiorców domieszkowanego neutronami krzemu ważna jest jednorodność jego struktury, ale nie mniej istotne jest uzyskanie właściwej rezystywności. Wymaga to wytworzenia w krzemie odpowiedniej liczby atomów fosforu, a więc dokładnego kontrolowania liczby neutronów pochłoniętych w tej reakcji przez krzem. Nieustanny ruch krzemowych prętów i ważne, zwłaszcza przy dłuższych czasach napromieniania, zmiany warunków pracy reaktora powodują, że w pełni można polegać na obliczeniach. Strumień neutronów w pewnym, wybranym miejscu kanału, jest nieustannie mierzony samozasilającymi się rodowymi detektorami neutronów, a sygnał ten po scałkowaniu jest miarą liczby neutronów, które dotarły do krzemu. Wpływ ruchu i różnic wielkości strumienia wzdłuż kanału najłatwiej określić doświadczalnie i podać w postaci jednego, wspólnego dla wszystkich napromieniowań w danym reaktorze, parametru. Rozbieżności między zadaną i uzyskaną wartością rezystancji nie przekraczają kilku procent.

Neutronowe domieszkowanie krzemu jest technologią mało znaną, choć światowa roczna jego produkcja sięga niemal 100 t. Obecnie możliwości produkcyjne wciąż jeszcze są większe niż zapotrzebowanie. Na przykład w Polsce zbudowano dwie instalacje tylko po to, aby produkcja była możliwa nawet w czasie unieruchomienia jednego z reaktorów. Aktualne potrzeby polskiego przemysłu elektronicznego, a zwłaszcza możliwość przygotowania odpowiedniego materiału do napromieniania, są mniejsze od przepustowości reaktorów. Do napromieniania krzemu nadają się jednak tylko reaktory badawcze, których jest na świecie coraz mniej. Przystosowanie do tych zadań reaktorów energetycznych, umożliwienie za- i wyładunku materiału w czasie normalnej pracy przy pełnym obciążeniu jest nieopłacalne. Być może już niedługo krzemu z reaktora zacznie brakować, co sprawi, że prowadzone w Polsce prace, wciąż jeszcze na pograniczu doświadczeń i produkcji, nabiorą nowych wartości.

Zbigniew Gawryś



Fragment instalacji do napromieniania krzemu w reaktorze „Maria". Pojemnik z krzemem wędruje między położeniami I i II, w pozycji III pojemnik oczekuje na wyładunek; *1* – kanał do napromieniania, *2* – cewka sygnałowa, *3* – detektor neutronów, *4* – kadmowa osłona osłabiająca strumień neutronów w dolnym położeniu, *5* – doprowadzenie wody unoszącej pojemnik, *6* – wodny przewód sygnałowy

Podsłuchiwanie Słońca

Michał Różyczka

Nikomu chyba jeszcze teleskop nie kojarzył się z uchem czy choćby z urządzeniem wzmacniającym słuch. Tymczasem, niepostrzeżenie nawet dla astronomów, przekształcenie instrumentu optycznego w aparat słuchowy dokonało się w ciągu ostatnich kilku lat. Od roku 1975 Słońce jest już przy użyciu tradycyjnych przyrządów astronomicznych nie tylko podpatrywane, ale też podsłuchiwane. Zyskujemy dzięki temu możność zorientowania się w jego budowie wewnętrznej i przetestowania opisujących tę budowę teorii. Aby jednak zdać sobie sprawę, co właściwie na Słońcu podsłuchujemy, musimy przypomnieć parę podstawowych faktów.

Otóż cała wypromieniowywana przez Słońce energia jest wytwarzana w jego głębokim wnętrzu – tzw. jądrze. Jądro to jest całkowicie nieprzezroczyste, co oznacza, iż przed wydostaniem się z niego powstające w nim kwanty promieniowania wielokrotnie zderzają się z elektronami i jonami. Proces „podawania sobie" kwantów przez elektrony i jony, noszący nazwę promienistego transportu energii, może osiągać bardzo dużą wprawdzie, lecz jednak ściśle ograniczoną wydajność, która określona jest przez warunki fizyczne panujące w danym miejscu gwiazdy. Bliżej powierzchni, gdzie ze względu na owe warunki transport promienisty jest mniej efektywny, materia jest poddawana intensywnemu mieszaniu: pojawiają się w niej nieregularne prądy wynoszące gorącą substancję ku powierzchni i ściągające chłodną ku wnętrzu. Zjawisko to nosi nazwę konwektywnego transportu energii, zaś powodujące je nieregularne prądy bywają określane jako ruch elementów (lub komórek) konwektywnych.

Współczesna teoria budowy i ewolucji gwiazd stworzyła tzw. model Słońca, który na postawie obserwowanych parametrów naszej gwiazdy dziennej (jasność, temperatura powierzchniowa, masa) odtwarza warunki panujące w jej głębokim wnętrzu (rozkład temperatury, gęstości i składu chemicznego w funkcji odległości od centrum). Znajomość składu chemicznego Słońca, a zwłaszcza jego pierwotnego składu, jaki miało tuż po uformowaniu, ma ogromne znaczenie dla testowania teorii opisujących pierwsze chwile ewolucji wszechświata i teorii odtwarzających ewolucję Galaktyki. Z tego więc choćby względu możliwie dokładne poznanie wnętrza Słońca jest zadaniem bardzo istotnym.

Aby stać się godną miana prawdziwie naukowej, teoria budowy Słońca powinna przewidywać pewne fakty umożliwiające jej doświadczalne sprawdzenie. Doświadczenia z wnętrzem Słońca pachną wprawdzie bardziej *fiction* niż *science*, ale w naszych czasach zdrowy skądinąd sceptycyzm należy często poskramiać. Tak jest i w tym wypadku. Wspomniane modele Słońca przewidują, iż wewnętrzne 4/5 promienia wypełnia obszar, w którym dominuje promienisty transport energii. Zewnętrzna 1/5 jest natomiast domeną silnych konwekcyjnych ruchów, które w oddziaływaniu ze słonecznym polem magnetycznym i ruchem obrotowym Słońca powodują zjawiska określane jako aktywność słoneczna – a więc rozbłyski, plamy, wybuchy itp.

Przesuwanie się mas gazowych, a szczególnie komórek konwektywnych, jest nieodłącznie związane z wytwarzaniem i rozprzestrzenianiem się fal dźwiękowych, czyli z generacją szumów akustycznych. Dmuchając w ustnik fletu wytwarzamy szum, który jest następnie odfiltrowany przez rezonator tak, iż w efekcie słyszymy czysty ton. Z teorii budowy Słońca wynika, iż jego wnętrze ma właściwości rezonatora. Możemy się zatem spodziewać, że niektóre ze składających się na konwektywny szum „czystych tonów" (czyli tzw. drgań własnych lub elementarnych) zostaną przez Słońce odfiltrowane i wzmocnione dokładnie tak samo, jak to się dzieje we flecie. Znając szczegóły budowy modelu Słońca można obliczyć nie tylko częstość wzmacnianych drgań, lecz także opisać ich oddziaływania z fotosferą.

Nietrudno się domyślić, iż fotosfera jest przez rezonujące drgania „rozhuśtywana", dzięki czemu na zmianę to przybliża się do nas, to się od nas oddala. Ze względu na ich znikomo małą amplitudę, ruchów tych nie obserwujemy jednak bezpośrednio (w formie opadania bądź wznoszenia się pewnych obszarów fotosfery), lecz jedynie pod postacią zmian prędkości radialnych znajdujących się w fotosferze atomów. Na spektrogramach Słońca przedstawiają się one jako nieznaczne, okresowe przesunięcia linii widmowych na przemian ku czerwieni i ku fioletowi. I tak oto teleskop wraz z oprzyrządowaniem umożliwia nam wysłuchanie pulsujących we wnętrzu Słońca tonów.

Mimo iż Słońce jest obiektem bardzo łatwym do obserwowania, pomiary wzbudzonych przez fale dźwiękowe oscylacji fotosfery są zadaniem niezwykle czasochłonnym i niewdzięcznym. „Czyste" tony wzbudzają w fotosferze ruchy o prędkości sięgającej zaledwie... 20 cm/s. Przesunięcia linii widmowych są więc znacznie mniejsze od ich naturalnej szerokości! Tony mieszane, czyli „paczki falowe" złożone z drgań czystych o różniących się nieco częstościach wywołują wprawdzie ruchy znacznie szybsze, ale zanim obserwacji takich paczek użyje się do sprawdzenia przewidywań teoretycznych, trzeba je i tak rozłożyć na odpowiadające tonom czystym drgania elementarne. Mimo tych trudności dysponujemy obecnie widmem obserwowanych drgań fotosfery o długości fal od 30 000 do 300 000 km i o okresach od 4 do 6 min. Jak więc widać, z naszego punktu widzenia (a raczej – słyszenia) słoneczne drgania akustyczne są niezwykle niskimi infradźwiękami. W literaturze fachowej określa się je nawet nie jako drgania akustyczne, lecz po prostu jako „oscylacje pięciominutowe".

Na pierwszy rzut oka widmo tych oscylacji bardzo dobrze zgadza się z oczekiwaniami teoretycznymi: we wspomnianym przedziale częstości i długości fal rozbieżności między teorią i obserwacjami nie przekraczają 0,3%. Niestety, nie tylko nie zadowala to teoretyków, lecz każe im swe dotychczasowe osiągnięcia wręcz zakwestionować. Błąd obserwacji jest bowiem od owych 0,3% aż dziesięciokrotnie mniejszy! Oznacza to, że w naszych dotychczasowych wyobrażeniach o wnętrzu Słońca jakieś szczegóły wyraźnie nie odpowiadają prawdzie (obdarzeni dobrą pamięcią Czytelnicy przypomną sobie zapewne w tym miejscu, że do takiego samego wniosku doszli obserwatorzy słonecznego promieniowania neutrinowego).

Wszystkie oparte na klasycznej fizyce próby usunięcia owych rozbieżności zakończyły się niepowodzeniem i uwaga specjalistów kieruje się teraz ku egzotycznym, przez nikogo jeszcze nie zaobserwowanym cząstkom, jakich istnienie przewidują najnowsze teorie Wielkiej Unifikacji Oddziaływań. Ich ewentualna obecność we wnętrzu Słońca mogłaby spowodować drobne zmiany w rozkładzie temperatury, a co za tym idzie – zmienić warunki rozprzestrzeniania się fal dźwiękowych.

Na tym jednak nie koniec. Glob słoneczny obraca się i częstości tonów wzbudzanych przez fale biegnące w kierunku zgodnym z ruchem obrotowym powinny się nieco różnić od częstości tonów wzbudzonych przez fale biegnące w kierunku przeciwnym. Dokładność pomiarów jest już w tej chwili tak duża, iż owo rozdwojenie czystych tonów (zwane fachowo rozszczepieniem rotacyjnym) udało się wyraźnie zaobserwować. Wiemy dzięki temu, że zewnętrzne 2/3 Słońca obraca się ze stałą prędkością kątową, tj. tak jakby było ciałem... doskonale sztywnym. Dane odnoszące się do głębokiego wnętrza Słońca zdają się wskazywać na niewielki tylko, bo około dwukrotny wzrost prędkości kątowej.

I kto by przypuszczał, że takie informacje można będzie uzyskać używając teleskopu jako... stetoskopu.

Bazy danych

Andrzej Król

Pojęcie „bazy danych" jest zwykle pustym hasłem. Niekiedy kojarzy się z wielkim komputerem, halą zastawioną tuzinem stacji dyskowych, pamięciami taśmowymi, ogromnymi kosztami sprzętu i oprogramowania. Ale baza danych na biurku, w pamięci domowego komputera?

Gwałtowne rozpowszechnienie mikrokomputerów osobistych postawiło nowe wymagania przed twórcami ich oprogramowania. Dostępne dla wszystkich komputery spowodowały wzrost zapotrzebowania na proste, wygodne i nie wymagające dużych kwalifikacji oprogramowanie. Wśród proponowanych są programy do tworzenia i obróbki baz danych. Dziś katalogi oprogramowania zawierają wiele takich systemów. Użytkownikom komputerów osobistych oferuje się dużą grupę programów określanych wspólną nazwą „bazy danych", służących do gromadzenia informacji, dokumentów, ich segregacji, analizy i syntezy.

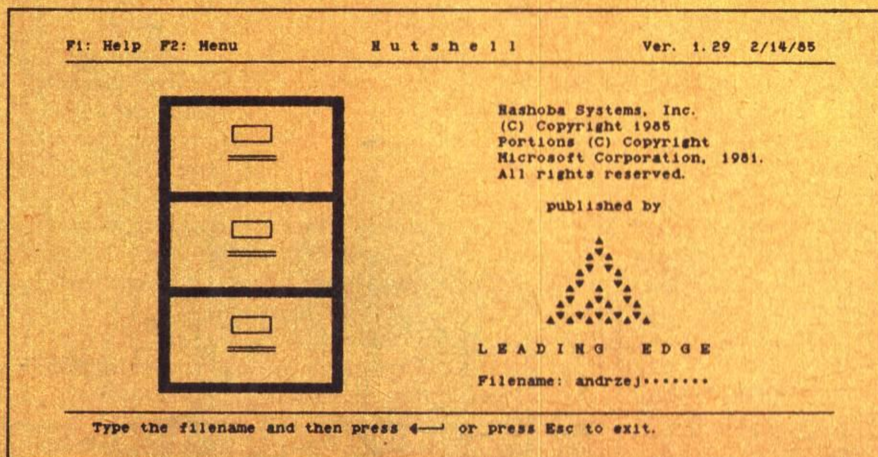
Przez długie lata automatyzacja prac związanych z obróbką wielkich zbiorów dokumentów i informacji była możliwa wyłącznie dzięki dużym, drogim komputerom, dostępnym tylko dla bogatych instytucji. Obecnie w krajach wysoko rozwiniętych rolę tę coraz skuteczniej przejmują mikrokomputery, głównie szesnastobitowe klasy IBM PC. Komputery te, wyposażone w pamięci na twardych dyskach o pojemności 10...20 MB, umożliwiają tworzenie nawet bardzo zaawansowanych systemów baz danych. Warto tu podkreślić, że jeszcze nie tak dawno pojemności pamięci dyskowych stosowanych w Polsce dużych komputerów rodziny RIAD czy ODRA, nie przekraczające 30 MB, wystarczały na potrzeby dużych systemów, np. gospodarki materiałowej wielu naszych przedsiębiorstw. Nie można oczywiście utożsamiać komputerów dużych z mikrokomputerami, ale warto podkreślić, że wiele wcale niebanalnych zastosowań baz danych można realizować nawet na sprzęcie klasy IBM PC, zwłaszcza gdy jest on dodatkowo wyposażony w urządzenie do szybkiego przenoszenia zapisu z dysku twardego na kasetę z taśmą magnetyczną.

Do czego służy baza danych

Kierownictwo firmy, która zakupiła komputer w celu zautomatyzowania prac biurowych, takich jak przyjmowanie zamówień, ich obsługa, utrzymanie ciągłości zaopatrzenia materiałowego oraz bieżąca kontrola i okresowe rozliczenia finansowe, obliczanie kosztów produkcji, prognozowanie dochodu itp., może zlecić informatykom zaprojektowanie, realizację i wdrożenie odpowiedniego systemu. Jest to najlepsze rozwiązanie, gdyż umożliwia wszechstronne uwzględnienie specyficznych potrzeb danej firmy i dobór najlepszych środków organizacyjnych i programowych. Jest ono jednak bardzo kosztowne, w dodatku dosyć długi jest okres realizacji zlecenia, a dalszy rozwój systemu wymaga ponoszenia dodatkowych wydatków.

Innym, coraz popularniejszym w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej rozwiązaniem jest zakup gotowych pakietów systemowych, spełniających zadane wymagania. Ponieważ na rynku jest wiele takich systemów, można wybrać program najlepiej dopasowany do specyfiki działalności konkretnej firmy. Wykorzystanie takich zunifikowanych systemów ma jednak także wady. Wynika to z bezustannej ewolucji samego zakładu i sytuacji, w której przyszło mu działać. Ponadto gotowe pakiety zawsze związane są ściśle z konkretnym krajem i jego specyficznymi regulacjami prawno-gospodarczymi. Nie można przenieść ich do innych warunków, choć mogą być bardzo dobrymi wzorcami kompleksowego rozwiązywania problemów komputerowego zarządzania przedsiębiorstwem.

Czy jest zatem jeszcze jakaś inna droga? Użytkownik mikrokomputera może sam tworzyć takie bazy danych, jakie są mu potrzebne. Brak kwalifikacji jest tu pewną przeszkodą i trudno przyjąć, aby bez przygotowania zawodowego można było stworzyć kompleksowy i dobrze działający system zarządzania zakładem. Opracowanie prostego programu bazy danych, umożliwiającego rejestrację, sumowanie i zestawienie w rozmaity sposób produktów czy zamówień firmy, nie powinno przerastać możliwości przeciętnie dociekliwego posiadacza mikrokomputera. Wszystko zależy od pomysłowości projektantów i programistów, wytwarzających programowe narzędzia informatyki. Wiele firm produkujących oprogramowanie mikrokomputerów z wielkim rozmachem zabrało się do mrówczej pracy nad przygotowaniem programów umożliwiających nieinformatykom tworzenie baz danych i ich wykorzystanie. W wyniku tych prac powstały takie systemy, jak „Nutshell", „Cornerstone" czy „DataEase", które prowadzą z użytkownikiem dialog umożliwiający wybór różnych wariantów i niemal wodząc go za rękę pozwalają nieprogramistom tworzyć własne bazy danych. Użytkownik nie musi więc wiedzieć, gdzie i jak będą zapisywane wprowadzane przez niego informacje. Skupia się wyłącznie na podstawowych problemach: co chce reprezentować w bazie, po co i jak będzie korzystać z tych informacji. Całą resztę zapewnia pakiet systemowy.



Ekran podzielony jest na trzy obszary: górna linia podaje aktualny stan systemu, dolny wiersz pokazuje zestaw dostępnych funkcji, a środkowa część ekranu to obszar roboczy

Moja baza

By pokazać, jak działa pakiet systemowy „Nutshell", spróbujmy prześledzić zakładanie prostej bazy danych w zakładzie produkującym elementy wyposażenia samochodów. Po uruchomieniu komputera i wgraniu z dyskietki programu „Nutshell", na ekranie ukazuje się pierwsza plansza, zachęcająca do współpracy. Program może nadzorować jednocześnie wiele baz danych, pierwszą czynnością powinno więc być wybranie aktualnie potrzebnej. Komputer żąda podania nazwy bazy i sprawdza, czy taka istnieje. Jeśli nie – pyta, czy użytkownik chce definiować nowy obiekt, czy też niespotykana nazwa jest wynikiem błędu.

Elementarny zapis w bazie danych, na



przykład komplet informacji o pewnym wyrobie czy zamówieniu, nosi nazwę rekordu. Przy tworzeniu nowej bazy danych na ekranie pojawia się obraz umożliwiający ich projektowanie. Odbywa się to kolejnymi wierszami nazwanymi polami. Nagłówek „Field name" (nazwa pola), wypisany przez komputer, jest poleceniem dla użytkownika, by opis tworzonego wiersza rozpoczął komentarzem – nazwą obiektu występującego w tym wierszu. Odpowiedzią na „Field type" (typ pola) musi być zadeklarowanie typu wielkości zawartej pod nazwą podaną wcześniej. Deklaracja polega na wybraniu typu spośród zestawu możliwości, jakie pojawiają się na dole ekranu natychmiast po zakończeniu wpisywania nazwy.

„Tekst" – typ tekstowy, oznacza pole, na którym mogą się znaleźć dowolne znaki drukarskie; „Number" – typ numeryczny, pole może zawierać wyłącznie liczby; „Date" – typ datowy, pole może zawierać wyłącznie datę (zapisaną, niestety, według standardu amerykańskiego – miesiąc, dzień, rok); „Calculation" – typ obliczeniowy, pozwalający na automatyczne obliczanie podczas wprowadzania danych elementarnych; „Summary" – pola tego typu zawierają zsumowane ilości występujących w bazie rekordów spełniających określone przez użytkownika kryteria selekcji.

Naciskając klawisze „strzałka w prawo" lub „strzałka w lewo" można wybrać jeden z oferowanych wariantów. Wybierzmy „Text". W kolumnie „Field type" (typ pola) zjawia się słówko „Text" oznaczające typ tekstowy pola „Nazwa artykułu". Postępując analogicznie dla pozostałych pól uzyskuje się pełną deklarację rekordu.

Graficzne projektowanie rekordu ułatwia kursor, wskazujący na ekranie miejsce, od którego rozpocznie się opisywane pole.

Prześledźmy jeszcze jak powstaje pole „Wartość". Gdy z dolnej linii wybierze się wariant „Calculation", na ekranie zjawia się napis „Formula:" i pole do napisania wyrażenia algebraicznego. Zlecenie „Cena × Ilość zamówiona" będzie właściwie zrozumiane przez komputer. Jeśli wyrażenie napiszemy błędnie lub użyjemy nazwy pola nie zadeklarowanego wcześniej, komputer poda odpowiedni komunikat i zachęci do usunięcia błędu.

Pola typu „Summary" dają jeszcze inne możliwości. Po ich wybraniu komputer informuje, że pole może zawierać sumę wartości ze wszystkich lub wyselekcjonowanych zbiorów rekordów bazy, sumę wyrażeń arytmetycznych policzonych na każdym rekordzie oraz liczbę rekordów w bazie. Aby wiedzieć, jaka jest w danej chwili całkowita ilość artykułów, deklarujemy pole „Ilość ogółem", a dla zliczenia zamówień – pole „Ilość zamówień".

Operacje wyboru nie nastręczają żadnych kłopotów. Dzięki temu cały wysiłek użytkownika może być skierowany na merytoryczne rozwiązanie problemu.

```
F1: Help  F2: Menu                  Define Fields

          Field Name                      Field Type

        • Nazwa artykulu                  Text
        _ Symbol artykulu                 Text
        _ Ilosc zamowiona                 Number
        _ Jednostka miary                 Text
        _ Termin dostawy                  Date
        _ Cena                            Number
        _ Wartosc                         : Cena • Ilosc zamowiona
        _ Wartosc ogolem                  : Total of Wartosc
        _ Ilosc ogolem                    : Total of Ilosc zamowiona
        _ Ilosc zamowien                  : Count of Ilosc zamowiona
        _ Uwagi                           Text

 _ Create  _ Rename  _ Reformulate  _ Delete
```

Strukturę bazy tworzymy podając nazwy i typy pól rekordu – odpowiednika karty z kartoteki

```
F1: Help  F2: Menu                        Browse          3 Records

Nazwa artykulu       Klamka do drzwi Fiat 126p
Symbol artykulu      KL-100
Ilosc zamowiona      150
Jednostka miary      szt
Termin dostawy       05/01/86
Cena                 267.5
Wartosc              40125
Wartosc ogolem       247525
Ilosc ogolem         490
Ilosc zamowien       3
Uwagi                Dostawa w opakowaniach po 10 szt.

 _ Find  _ Add  _ Modify  _ Delete  _ Sort  _ Print  _ Layout  _ Define
```

Gdy przeglądamy bazę, system pokazuje w części roboczej ekranu zawartość kolejnych rekordów zgodnie z ustalonym uprzednio formatem



Rys. Julian Bohdanowicz

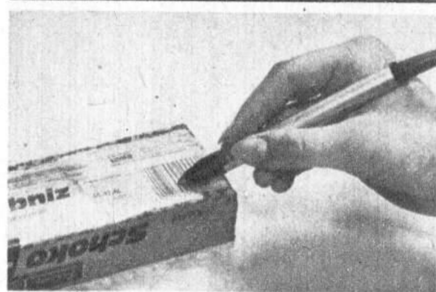
Gromadzenie i przetwarzanie

Po zadeklarowaniu bazy można zacząć na niej działać. Przede wszystkim należy wypełnić informacjami puste dotąd „formularze" rekordów. W wierszu podpowiedzi trzeba wybrać funkcję dopisywania rekordów do bazy. Ukazują się kolejne obrazy z nazwami pól i wolnym miejscem na wprowadzanie ich wartości. Wpisuje się tylko pola elementarne; pola obliczane automatycznie wypełnia już sam komputer. W bazie danych można przeglądać kolejne rekordy podobnie jak karty w katalogu. Dla bardzo dużych zbiorów bazowych wyszukanie informacji tą metodą jest jednak niezwykle pracochłonne. Usprawnienie stanowi w tym wypadku funkcja „Find" (znajdź). Po jej wybraniu zgłasza się obraz z pustym rekordem, na którym można wprowadzać w odpowiednich polach wartości i słowa kluczowe, wyróżniające interesujące nas rekordy. Na przykład, gdy w polu „Symbol artykułu" wprowadzimy napis „LLB-101", podczas przeglądania bazy pojawiają się tylko rekordy z artykułami o tym symbolu. Dodając w innych polach dalsze uściślenia, można coraz bardziej zawężać liczbę rekordów. Dzięki tej metodzie wyszukanie spośród 10 000 rekordów jednego wyróżnionego podaną przez użytkownika cechą zapisu trwa od kilku do kilkudziesięciu sekund. Proszę porównać to z czasem potrzebnym na identyczną operację w kartotece ręcznej. Poprzez wybór rekordów można zmieniać zawartość pól sum zbiorczych, w których zostaną zliczone wartości dotyczące obiektów mających zadane cechy.

Dalsze usprawnienie przeglądania bazy stanowi możliwość „poukładania" rekordów w określonym porządku. Dzięki funkcji sortowania można je uporządkować i przeglądać według symboli lub nazw artykułów, terminu dostawy albo innych ważnych w danym momencie właściwości.

Jeśli potrzebny jest wydruk informacji zawartych w bazie danych, trzeba zaplanować wygląd tworzonego dokumentu. Wiersz drukarki może bowiem zmieścić znacznie więcej znaków niż ekran, drukowanie rekordów jeden pod drugim byłoby marnotrawstwem papieru. Pola rekordów umieszcza się w obrębie rozszerzonego okna, które może być znacznie większe niż ekran: wynik operacji podgląda się fragmentami przesuwając obraz względem ekranu. Przesunięcie interesującego elementu uzyskuje się przez zaznaczenie go zmienionym kolorem tła i wskazanie kursorem położenia docelowego. Po dopisaniu tytułu i nagłówków uzyskuje się dokładny wzorzec wydruku, który zostaje zapisany w programie. Funkcja „Print" (drukuj) uruchamia drukarkę. *Ht*

Większość klientów nigdy nie zastanawia się nad tajemnicą sprawnego funkcjonowania wielkich domów towarowych. Chcą znaleźć w sklepie to, czego właśnie potrzebują, liczą na szybką i uprzejmą obsługę i to wszystko. A przecież nawet w niewielkim sklepiku wielobranżowym liczba rodzajów sprzedawanych towarów może wynieść kilkaset. W dużym domu towarowym lista taka zawiera już wiele tysięcy pozycji. Zadowolenie klienta w stopniu decydującym zależy od organizacji sprzedaży i zaopatrzenia.



Paski zamiast liter

Grzegorz Szewczyk

Niemal jednocześnie z powstaniem pierwszych „superskIepów" podjęto próby usprawnienia ich działania tak, by do minimum zredukować liczbę personelu i zapewnić klientom jak najlepszą obsługę. Upowszechniającym się rozwiązaniem jest wykorzystanie komputera do zarządzania domem towarowym. Nie jest to jednak takie proste. Komputer potrafi wprawdzie przetwarzać olbrzymie ilości danych, ale pod warunkiem, że zostaną one dostarczone w zrozumiałej dla niego formie. Można sobie co prawda wyobrazić, że personel ręcznie, za pomocą klawiatury wprowadza do komputera informacje o wędrówce towaru od chwili wysłania zamówienia do dostawcy poprzez sprowadzenie do magazynu, wysłanie na półki sklepowe i dalej po odnotowanie faktu sprzedaży przy kasie sklepowej. Zysk wynikający z wykorzystania komputera byłby jednak w takiej sytuacji minimalny, bo wiele osób miałoby dodatkowe zajęcie. Poza tym właśnie z operacją ręcznego wprowadzania danych z klawiatury związana jest największa liczba błędów całego komputerowego procesu przetwarzania danych.

Jedną z prób rozwiązania tego problemu jest drukowanie na opakowaniach wyrobów informacji o nich w tzw. kodzie paskowym (ang. bar code). Od pewnego czasu coraz więcej towarów powszechnego użytku ma na opakowaniach charakterystyczny prostokąt zadrukowany układem równoległych pasków o różnych grubościach na jasnym tle. Podobne etykietki znaleźć można także na częściach maszyn i urządzeń, szybach samochodów, książkach i innych wyrobach przemysłowych. Informacje zakodowane w ciąg pasków umożliwiają łatwą i szybką identyfikację wyrobu przez urządzenie elektroniczne, z pominięciem człowieka w procesie rozpoznawania. Założenie, że informacja nie musi być podana w formie bezpośrednio zrozumiałej dla człowieka, znacznie uprościło sprawę; pozwoliło na przyporządkowanie poszczególnym wyrobom odpowiednich liczb, zakodowanych na opakowaniu w postaci graficznej.

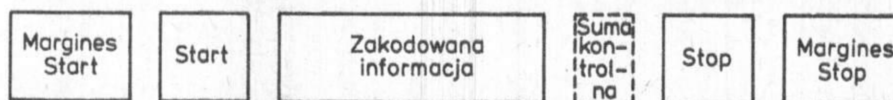
Kod paskowy to właśnie graficzny sposób zapisu zer i jedynek (bitów informacji). Kod odczytuje się metodą optyczną. Wiązka promieni świetlnych pochodząca z ręcznego czytnika kodu lub skanera laserowego jest przesuwana poprzecznie do pasków kodu i po odbiciu wykorzystywana do odczytania zawartych w kodzie informacji. Ciemne paski pochłaniają światło, natomiast jasne je odbijają.

Najpopularniejszym obecnie sposobem odczytywania kodu paskowego jest zastosowanie czytnika ręcznego. Wyglądem czytnik taki przypomina gruby ołówek połączony przewodem z urządzeniem przetwarzającym. Składa się on z trzech zasadniczych części: optycznej, formującej sygnał elektryczny oraz służącej do komunikowania się z komputerem. Część optyczną tworzy zespół soczewek służących do skupiania strumienia światła, pochodzącego najczęściej z diody elektroluminescencyjnej, na etykiecie z kodem oraz do ogniskowania odbitej części wiązki na elemencie fotoczułym. Ponieważ każdemu przesunięciu wiązki światła przez granicę prążek-jasna przerwa lub jasna przerwa-prążek odpowiada zmiana sygnału elektrycznego na wyjściu elementu światłoczułego, stosując odpowiednie układy przetwarzające można uzyskać sygnał prostokątny o krawędziach odpowiadających przejściom z obszaru jasnego do ciemnego i odwrotnie. Dalszy proces obróbki sprowadza się do odtworzenia szerokości kresek i przerw między nimi z pomierzonych przedziałów czasu. Pomiar szerokości odbywa się w odniesieniu do ustalonej na początku odczytywania jednostki (modułu). Dekodowanie i sprawdzenie poprawności odczytania wykonuje już samodzielnie komputer, wykorzystując zawarty w pamięci program.

System kodowania informacji o różnych wyrobach zaczął być propagowany na początku lat siedemdziesiątych. Wraz z upowszechnieniem się mikrokomputerów i obniżką ich cen zyskiwał coraz więcej zwolenników. Obecnie na świecie stosuje się wiele rodzajów kodu paskowego, różniących się sposobem kodowania informacji. Do najpopularniejszych kodów paskowych należą kody dwupoziomowe: 3 z 9; przemysłowy 2 z 5; matrycowy 2 z 5; 2 z 7; Code 11 oraz kody NRZ: UPC, A,B,C,D,E; EAN 8,13. Spośród wymienionych kodów tylko jeden: „trzy z dziewięciu" przewiduje możliwość stosowania zarówno cyfr, jak i liter oraz znaków specjalnych. W pozostałych kodach zapisywane mogą być wyłącznie cyfry. W normalnej postaci na etykiecie z kodem nie ma „tłumaczenia" kodu, w kodach stosowanych w handlu używa się jednak także takiego zapisu, w którym pod grupami pasków drukowane są odpowiadające im cyfry. Możliwe jest więc odczytywanie kodu przez człowieka bez konieczności stosowania czytnika. Stwierdzenie, co kryje się pod odczytanym ciągiem cyfr wymaga jednak skorzystania z odpowiednich katalogów.

Niezależnie od rodzaju kodu sama struktura jego budowy pozostaje taka sama (rys. 1). Na obu brzegach znajdują się marginesy (obszary nie zawierające prążków) informujące czytnik, że nastąpi proces odczytywania. Właściwe odczytywanie rozpoczyna się, gdy odczytana zostanie specjalna, charakterystyczna dla danego kodu, kombinacja prążków (symbol startowy); następujące po niej paski stanowią już zakodowaną informację. Koniec odczytywania także jest sygnalizowany odpowiednią kombinacją prążków (symbol STOP) oraz jasnym marginesem. Znaki startu i stopu z reguły nie są symetryczne, toteż jeśli czytnik został poprowadzony w odwrotnym kierunku, istnieje możliwość wykrycia tego przez urządzenie dekodujące i interpretacji wyniku we właściwej kolejności.

Wykrycie błędów odczytania, wynikających np. ze zbyt szybkiego przesunięcia czytnika czy też niewłaściwej jego pozycji, ułatwia stosowanie sumy kontrolnej obecnej w większości kodów paskowych. Suma kontrolna jest to liczba jednocyfrowa uzyskiwana w wyniku przetworzenia według ściśle określonego (charakterystycznego dla danego kodu) algorytmu wszystkich otrzymanych z kodu liczb. Jeśli po wykonaniu tych obliczeń uzyskany wynik różni się



1. Struktura kodu paskowego oraz przykład kodu „dwa z pięciu"



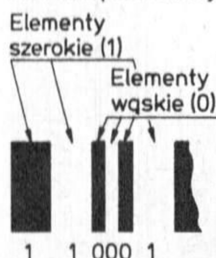
od sumy kontrolnej, sygnalizowany jest błąd odczytu i czytnik trzeba jeszcze raz przesunąć wzdłuż etykiety zawierającej paski kodu.

Liczba możliwych systemów kodowania w kodzie paskowym jest praktycznie nieograniczona. Obecnie stosowane są najczęściej kody wykorzystujące moduł szerokości i kody NRZ (no – return to – zero). W pierwszych informacja może być zakodowana zarówno w prążkach, jak i odstępach między nimi. O tym, czy jest to bit informacji odpowiadający jedynce czy zeru logicznemu, decyduje szerokość danego elementu. Zeru odpowiada element wąski, natomiast jedynce element szeroki (2...3 razy szerszy od elementu wąskiego). Kody paskowe tworzone w ten sposób nazywane są często kodami dwupoziomowymi, ponieważ zarówno spacje (odstępy między prążkami), jak i prążki mogą mieć tylko dwie szerokości (element wąski = 0, element szeroki = 1). Przy tym sposobie zapisywania przejście od jednego bitu do następnego jest wyraźnie widoczne (zmiana pola z jasnego na ciemne lub odwrotnie).

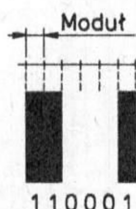
Mechanizm kodowania i działania kodu dwupoziomowego ilustruje przykład zapisu ciągu liczb w kodzie „dwa z pięciu", umożliwiającym kodowanie cyfr od 0 do 9. Na rysunku 1 pokazano wersję, w której informacje niosą jedynie prążki. Wąskie odpowiadają zeru, a szerokie (3 razy szersze od wąskich) jedynce logicznej. Każda cyfra jest kodowana za pomocą 5 prążków, z których dwa muszą być prążkami szerokimi (stąd nazwa 2 z 5). 10 cyfrom odpowiada 10 różnych kombinacji prążków. Informację odczytuje się w trzech etapach. W pierwszym sprawdza się, czy liczba szerokich pasków w kodzie każdej cyfry jest poprawna, w drugim następuje sprawdzenie, czy między znakami startu i stopu jest całkowita wielokrotność 5 prążków. Na koniec następuje wyliczenie sumy kontrolnej i porównanie jej z odczytaną z kodu.

110001

Kod dwupoziomowy



Kod NRZ



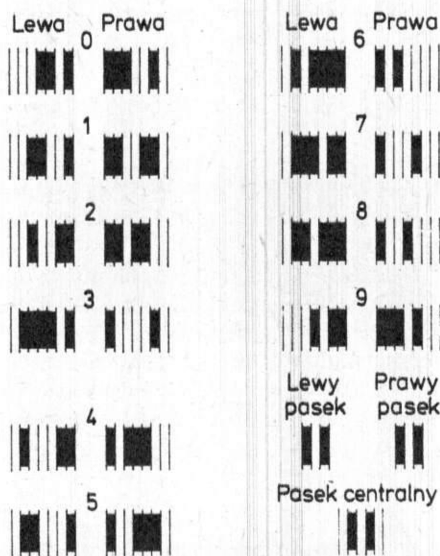
2. Zasada kodowania w kodzie dwupoziomowym i w kodach NRZ. W kodach dwupoziomowych zarówno spacje, jak i prążki mogą przyjmować tylko dwie wartości – mogą być wąskie lub szerokie. W kodach typu NRZ spacje i prążki mogą mieć różne szerokości, przy czym jedynkę logiczną reprezentuje prążek czarny szerokości jednostkowej (jednego modułu), a zero logiczne spacja szerokości jednego modułu (np. zapisowi binarnemu 111 odpowiada prążek szerokości trzech modułów). Na rysunku przedstawiono liczbę o zapisie binarnym 110001 zakodowaną przy użyciu obu technik kodowania

Kody dwupoziomowe są ostatnio coraz częściej stosowane w wielu fabrykach i magazynach do oznaczania części i podzespołów wyrobów przemysłowych.

Technika zapisu NRZ jest wykorzystywana m.in. w kodach paskowych UPC (Universal Product Code) oraz EAN (European Article Numbering). To właśnie etykiety tych kodów znaleźć można na opakowaniach różnych towarów i wyrobów spożywczych znajdujących się w handlu. W kodach NRZ logiczne zero reprezentują białe (odbijające światło) części etykiety szerokości jednego modułu, natomiast logiczną jedynkę takiej samej szerokości prążki ciemne. Kody EAN i UPC nazywane są niekiedy kodami czteropoziomowymi, ponieważ przyjęto w nich zasadę, że w zapisie obok siebie występować mogą nie więcej jak 4 bity o takiej samej wartości logicznej (4 jedynki lub 4 zera jedno po drugim). W kodzie UPC każdej z 10 cyfr odpowiada właściwa kombinacja dwóch prążków i dwóch spacji (rys. 3). Prążek może mieć szerokość odpowiadającą jednemu, dwum, trzem lub czterem modułom (moduł to przyjęta w danym kodzie jednostka szerokości prążków odpowiadająca jednemu bitowi informacji), przy czym jest zasadą, że całkowita szerokość kodowanej cyfry wynosi 7 modułów.

W kodzie UPC etykieta z prążkami umieszczona na danym wyrobie zawiera zakodowany identyfikator wytwórcy i identyfikator wyrobu. Grupy prążków stanowiących informację o wytwórcy oddzielone są od grupy identyfikatora wyrobu specjalnym układem prążków, tzw. paskiem centralnym. Dla tych samych cyfr po obu stronach paska centralnego stosowane są różne kombinacje prążków (cyfry z lewej strony zawsze zaczynają się od jasnych prążków, natomiast cyfry z prawej od ciemnych). Czytanie (dekodowanie) symbolu za pomocą czytnika ręcznego odbywa się od lewej do prawej. To ograniczenie nie dotyczy skaningu laserowego, gdyż dzięki czterowartościowej technice kodowania i stałej liczbie modułów w zapisie każdej cyfry, skaner łatwo może rozpoznać, która połówka kodu jest czytana (prawa czytana od prawej do lewej nie ma odpowiedników w lewej czytanej od lewej strony do prawej).

Powodem powstania kodu paskowego była chęć usprawnienia procesu wprowadzania danych do komputera przy zachowaniu warunku prostoty, niskiej ceny i niezawodności urządzenia pośredniczącego. Większość firm produkujących kasy sklepowe ma dziś w swej ofercie także skomputeryzowane kasy przystosowane do współpracy z ręcznymi czytnikami kodu lub też wyposażone w skanery laserowe. Gdy każdy wyrób sprzedawany w danym sklepie jest zaopatrzony w etykietę z kodem paskowym, tradycyjne kasy można zastąpić kasami elektronicznymi połączonymi z centralnym komputerem sklepowym. Zamiast odczytywać cenę i wpisać ją ręcznie na klawiaturze kasy, kasjer musi jedynie przesunąć czytnikiem po kodzie paskowym. Po zdekodowaniu informacji urządzenie automatycznie zidentyfikuje wyrób i na podstawie zawartych w pamięci danych wyświetli jego cenę oraz wydrukuje kwit kasowy z nazwą wyrobu oraz jego ceną. Jednocześnie odnotowany zostanie fakt, że na półce w sklepie zmniejszyła się liczba towarów danego rodzaju. Gdy zajdzie więc potrzeba, komputer poda informację o konieczności uzupełnienia zapasu na półkach, sprawdzi, czy pobranie towaru z magazynu nie spowoduje konieczności zamówienia nowej partii u dostawcy, a nawet wydrukuje odpowiednie zamówienie.



3. Sposoby kodowania cyfr w kodzie UPC

Zastosowanie takich stanowisk kasowych eliminuje możliwość pomyłki przy obliczaniu należności przez kasjera. Jego rola sprowadza się do przesunięcia czytnikiem po etykiecie towaru i pobrania należności. Zamiast ręcznych czytników mogą być także stosowane skanery laserowe, w których wiązka światła laserowego jest prowadzona po powierzchni zawierającej etykietę z kodem paskowym według ustalonego wzorca zapewniającego odczytanie kodu niezależnie od położenia etykiety w stosunku do pola operacyjnego skanera. Przy stosowaniu skaningu laserowego czynności, które muszą być wykonane przez człowieka, sprowadzają się jedynie do takiego ułożenia towaru, by fragment opakowania z etykietą z kodem paskowym znalazł się naprzeciwko okna odczytującego skanera.

Kod paskowy coraz chętniej jest także wykorzystywany w zakładach przemysłowych, magazynach i bibliotekach. Sięgają po niego także firmy produkujące oprogramowanie. Każdy, kto choć raz próbował ręcznie za pomocą klawiatury wprowadzić program do komputera, wie jak żmudna to praca i jak łatwo popełnić przy tym pomyłkę (zwłaszcza gdy jest to program napisany w kodzie maszynowym). Czytnik kodu paskowego, sprzężony za pośrednictwem odpowiedniego interfejsu z komputerem, umożliwia wprowadzenie programu zapisanego w kodzie paskowym. W Stanach Zjednoczonych pojawiły się już nawet programy gier komputerowych zapisane w kodzie paskowym. *HT*

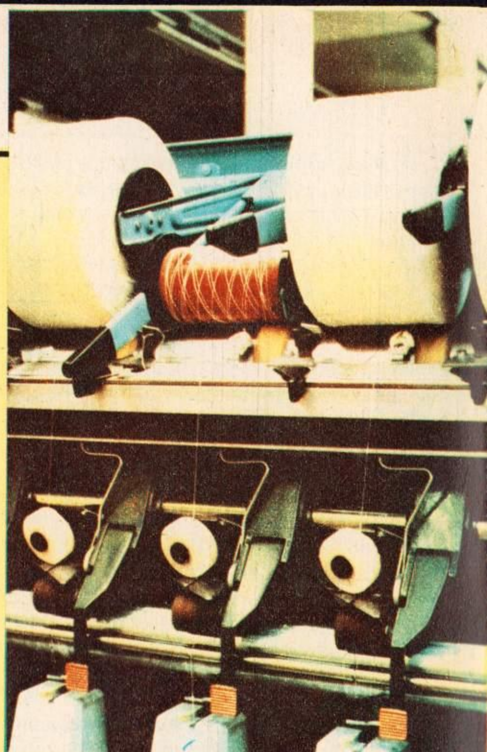


VĚDA A TECHNIKA MLÁDEŽI

vtm

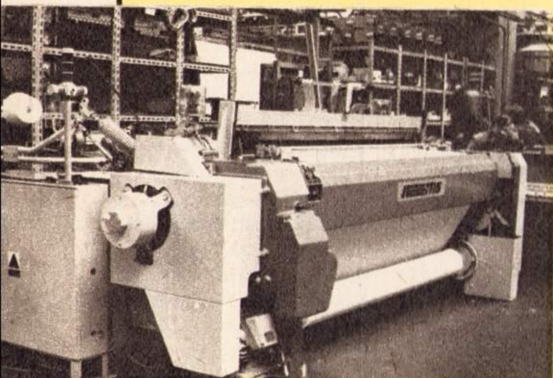
Vtm jest jednym z najstarszych czasopism młodzieżowych w Czechosłowacji – wychodzi w Pradze od 1946 r., do końca 1953 r. pod tytułem „Mlady technik", od stycznia 1954 r. – jako Vtm. Początkowo był to miesięcznik, potem tygodnik, a od lat pięćdziesiątych dwutygodnik o objętości 32 strony. Wydawcą jest Centralny Komitet Socjalistycznego Związku Młodzieży.

Czasopismo jest przeznaczone dla młodzieży od lat piętnastu. Popularyzuje najnowsze osiągnięcia wiedzy i techniki, pobudza czytelnika do twórczego uczestnictwa w rozwoju naukowo-technicznym, przedstawia młodych wynalazców i racjonalizatorów, jednocześnie informuje o wynikach działalności specjalistycznej uczniów i studentów. W Vtm wiele miejsca poświęca się ochronie środowiska oraz rozwojowi elektronizacji i robotyzacji w CSRS.



Do nitki nitka

Ludek Léhky



W krośnie pneumatycznym Jettis strumień sprężonego powietrza wzmacniany po drodze przez konfuzor wprowadza wątek do osnowy szerokości 3,80 m

Jedną z czechosłowackich specjalności jest produkcja maszyn włókienniczych. Tradycje tego przemysłu sięgają 1823 r. Według prognoz specjalistów, zużycie tkanin podwoi się do końca stulecia. Takiego popytu nie da się zaspokoić bez nowych maszyn i technologii.

Przędzenie bez wrzecion

W latach sześćdziesiątych czechosłowackim specjalistom udało się wykorzystać pomysł znany już wprawdzie od 50 lat, ale z przyczyn technicznych nie zrealizowany. W Instytucie Badań Bawełny w Usti nad Orlicą powstała nowa technologia formowania włókien bawełny w nitkę – przędzenie bezwrzecionowe. Zbudowano przędzarkę, która produkuje przędzę bez udziału wrzeciona 2...3 razy szybciej niż przędzarka obrączkowa. Dotyhczas taśma włókien bawełny o grubości kilku centymetrów musiała przejść przez kilka maszyn, aby przemienić się w cienką nitkę. W rozwiązaniu z Czechosłowacji wszystkie te maszyny oraz przewijarkę (która stugramowe nawoje z przędzy przewija na większe, tak aby mogły współpracować z krosnami bezczółenkowymi) – zastępuje jedna przędzarka pneumomechaniczna BD 200. Pierwszą bezwrzecionową przędzalnię na świecie otwarto w sierpniu 1967 r. w Usti nad Orlicą.

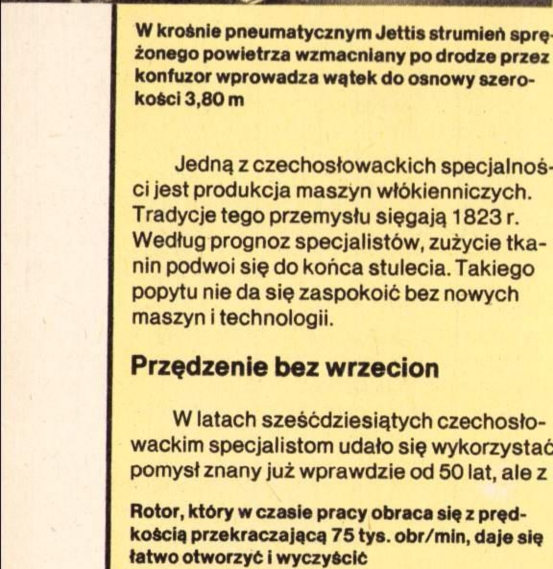
Sercem maszyny, chronionej 150 patentami, jest komora przędząca z rotorem. Strumień powietrza wirujący z prędkością 7...8 tys. obr/min rozdziela włókna taśmy zasilającej i porywa je do komory przędzącej. Tu wir obraca się z jeszcze większą prędkością, 75...90 tys. obr/min. Siła odśrodkowa przyciska włókna do specjalnie ukształtowanej powierzchni zbierającej, gdzie znowu się łączą wytwarzając pokład włókien, który pomiędzy powierzchnią zbierającą a otworem wylotowym obraca się, skręca i tworzy płynnie przędzę. W ciągu minuty z komory wypływa od 20 do 50 m przędzy. Przy tym każdy metr nitki ma od 600 do 1500 skrętów, a więc o jedną czwartą więcej niż w przędzy wyprodukowanej klasycznym sposobem. Dodatkowe urządzenie sygnalizuje zerwanie nitki i zatrzymuje maszynę. Przędza stworzona wirem powietrznym jest produkowana szybciej niż klasycznym sposobem, gdyż wyeliminowano wrzeciono, obrączkę i biegacz, części mechaniczne ograniczające prędkość przędzenia w przędzarkach obrączkowych. Przędza taka jest bardziej jednorodna.

Dalsze prace czechosłowackich naukowców nad przędzarkami bezwrzecionowymi umożliwiły powstanie maszyn BD A. Nowa maszyna sama automatycznie likwiduje zrywy przędzy w czasie pracy, dzięki czujnikowi sterującemu sprzęgłami elektromagnetycznymi. Sama jednostka przędząca ma rotor ułożony na łożyskach powietrznych, napędzany silnikiem elektrycznym. Obroty rotora osiągają 75 tys. na minutę.

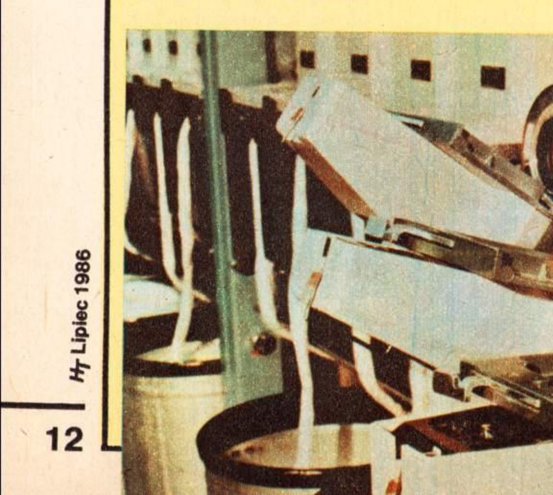
Przędze otrzymywane na przędzarkach bezwrzecionowych stosowane są przede wszystkim do dzianin i tkanin dżinsowych, a także tkanin runowych, takich jak manchester, aksamit, dywetyna oraz flanela i barchan, ale używa się ich także do grubszych i średnich tkanin koszulowych, pościelowych, ubraniowych, dekoracyjnych i technicznych, do dzianej bawełnianej bielizny. Nadają się również do wyrobów półlnianych. W Czechosłowacji wypróbowano również przędze mieszane bawełny z włóknem poliestrowym, stosując je na koszule. Bardzo dobre wyniki osiąga się również stosując włókna poliestrowe na przędze średnie i cienkie.

Powietrze zamiast czółenka

Jedną z nowych maszyn tkackich, które wzbudziły zainteresowanie na świecie, jest krosno dyszowe, w którym wątek jest przerzucany nie klasycznym czółenkiem, lecz kroplą wody (krosno hydrauliczne) lub strugą powietrza (krosno pneumatyczne). W czechosłowackich tkalniach krosna dyszowe, o wydajności dwukrotnie większej niż tradycyjne, stanowią około 1/5 parku maszynowego. Na całym świecie pracuje już ok. 50 tys. takich bezczółenkowych krosien. Nowością jest wysokoobrotowe hydrauliczne krosno dyszowe, przygotowywane w Fabryce Maszyn Tkackich w Tyniszczu nad Orlicą, mogące przy szerokości tkania 135 cm wprowadzić 1000 m wątku na minutę. Nadaje się ono głównie do produkcji tka-



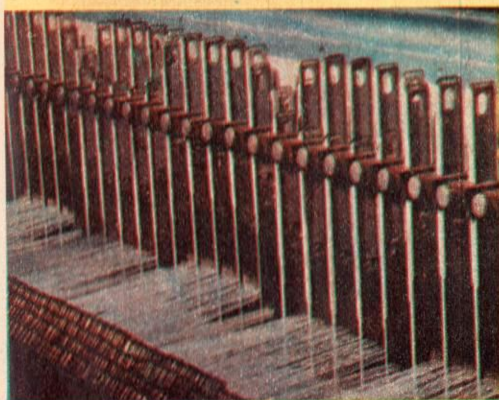
Rotor, który w czasie pracy obraca się z prędkością przekraczającą 75 tys. obr/min, daje się łatwo otworzyć i wyczyścić



Z głowic przędzących przędza biegnie do góry, na nawoje, których masa w ostatnich latach, w zależności od typu maszyny, stale rośnie, a obecnie przekracza już 4 kg

nin z włókien syntetycznych. Zbrojovka Vsetin produkuje rocznie ponad 4 tys. tych maszyn.

Barierą rozwoju była dotąd w tkalniach szerokość krosna. Konstruktorom klasycznych krosien udało się do tkanin technicznych zbudować monstra o szerokości 25 m. Szerokość dotychczasowych krosien dyszowych (do 2 m) nie wystarcza już w nowoczesnym przemyśle. Pojedynczy strumień powietrza jest nie dość precyzyjny, by wprowadzać wątek do szerszej osnowy. Specjalistom z Instytutu Badań Przemysłu Maszynowego w Brnie udało się rozwiązać ten problem. Opracowali urządzenie, które umożliwia produkowanie na krośnie Jettis tkanin szerokości do 3,80 m.



Nowy typ krosna – krosno wieloprzesmykowe Kontis, na którym do falistego przesmyku wprowadza się kilka wątków na raz

Najważniejszą częścią tych maszyn, stanowiących już nową generację pneumatycznych krosien dyszowych, jest aktywny konfuzor. Jest to zestaw płaszczek z otworami formującymi dodatkowe strumienie powietrza wspomagające w przesmyku ruch wyrzuconego za pomocą dyszy głównej wątku. Efekty są godne podziwu: wydajność jest blisko trzykrotnie większa niż czółenkowych. Konfuzor posyła wątek nie tylko dalej i prędzej, ale również dokładniej. Na tyle dokładnie, że maleje niebezpieczeństwo zderzenia wątku z nitką osnowy. Przejście osnowy między płaszczkami konfuzora można obserwować dzięki urządzeniu kontrolnemu pracującemu na zasadzie pomiaru ładunku elektrycznego.

Krosno z falistym przesmykiem

Inne opracowanie Instytutu Badań Bawełny w Usti nad Orlicą to krosno wieloprzesmykowe (*HT* 7/84) Kontis o wydajności dziesięciokrotnie większej niż krosno czółenkowe. Nowość polega na tym, że w maszynie przy tkaniu tworzy się falisty układ osnowy umożliwiający wprowadzenie jednocześnie większej liczby nitek wątku. Na maszynie wytwarza się szereg przesmyków falistych postępujących w poprzek osnowy. Wewnątrz każdej fali porusza się przenośnik wątku niosący całą długość wątku potrzebną na jedną szerokość tkaniny, a za nim płaszczki dociskające wątek do tkaniny. Klasyczne krosno czółenkowe osiąga 200 m wątku na minutę. Kontis umożliwia wprowadzenie do osnowy około 2000 m wątku na minutę. *HT*

Od tysiącleci człowiek dąży do uzyskania jak najlepszych wyników w uprawie roli. Cel jest zawsze ten sam, jednak zmieniają się metody i możliwości. Do niedawna istniały dwie drogi osiągania tego celu: przez optymalne wykorzystanie tego, co ziemia urodziła lub uprawę nowych, lepszych odmian roślin. W ostatnich dziesięcioleciach w wyniku efektywnej współpracy plantatorów i genetyków powstało wiele nowych odmian roślin uprawnych; osiągnięcia te były wynikiem intensyfikacji i racjonalizacji klasycznych metod uprawowych.

Doskonalenie roślin

Tomasz Twardowski

Współczesna nauka, przede wszystkim biologia, genetyka, chemia i dyscypliny pokrewne, stworzyły nowe perspektywy, które w biotechnologii roślin koncentrują się wokół dwóch zagadnień: kultur tkankowych i komórkowych oraz inżynierii genetycznej. Ten drugi nurt prac eksperymentalnych, czyli inżynieria genetyczna, polegająca na modyfikacji genomu rośliny, jest bardzo skomplikowana technicznie i nie będzie przedmiotem niniejszych rozważań. Praktyczne efekty technik inżynierii genetycznej materiału roślinnego są stosunkowo odległe i – w zależności od optymizmu oceniającego – oczekiwane są za 20...50 lat.

Natomiast techniki kultur tkankowych i komórkowych, jako metody poprawy i doskonalenia roślin uprawnych, stosuje się już dzisiaj na dość szeroką skalę. Przykładem dwóch krańcowo różnych roślin, do których uprawy już teraz stosuje się techniki kultur tkankowych są storczyki i ziemniaki.

Oczywiście uprawa cennych roślin (jak np. storczyków), mimo dużej wartości jednostkowej, nie ma takiego znaczenia jak produkcja rolna. Obecnie zaawansowane są prace nad niektórymi roślinami o dużym znaczeniu gospodarczym: kukurydzą, ziemniakami, łubinem, pszenicą, a także licznymi gatunkami kwiatów.

Technika kultur tkankowych

Można przyjąć, że historia kultur tkankowych rozpoczęła się w 1907 r. od eksperymentu dotyczącego słynnej wówczas hipotezy tzw. doktryny neuronowej. Głosiła ona, że komórki nerwowe mogą się same namnażać, tzn., że nie są wynikiem fuzji (połączenia) kilku różnych komórek. Tezę tę potwierdzono obserwując pod mikroskopem podział pojedynczej komórki.

Współcześnie kultury in vitro prowadzone są na szalkach z tworzywa sztucznego wypełnionych stałym podłożem (agarem) lub też w kolbach, w roztworze. Medium jest mieszaniną ponad dwudziestu komponentów w ściśle określonym stosunku ilościowym. W jego skład wchodzą aminokwasy, witaminy, sole mineralne, cukier, antybiotyki, hormony, a czasami również składniki o niecałkowicie określonym składzie, jak np. ekstrakt drożdżowy lub mleko kokosowe. Na tak przygotowaną pożywkę naniesiony zostaje fragment tkanki. Szalkę umieszcza się w sterylnej komorze, w ustalonych warunkach świetlnych, wilgoci i temperaturze. Dla roślin jest to zazwyczaj 25°C, wilgotność 70%, a oświetlenie od 1000 do 3000 luksów przez 16 godzin na dobę. Po namnożeniu komórek tkankę przenosi się na kolejne szalki. Przeniesienia, zwane pasażami, wykonywane są co kilkanaście dni. W ten sposób, w warunkach sterylnych, można hodować kulturę tkankową nawet kilka lat.

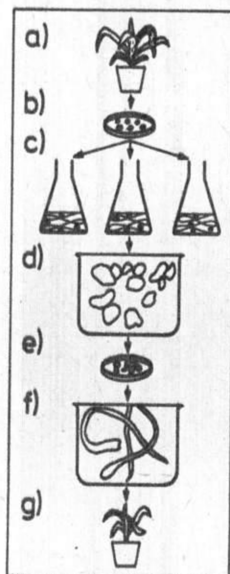
Wiele kultur tkankowych po pewnym czasie zaczyna się różnicować spontanicznie, tzn. określone organy wykształcają się samoistnie poczynając od korzeni. W wypadku roślin proces ten można doprowadzić aż do odtworzenia pełnej rośliny (rys. 1 i 2).

Kultura tkankowa stwarza możliwość utworzenia pewnej charakterystycznej, jednorodnej linii komórkowej, określanej zazwyczaj terminem klon. Linia klonalna to populacja komórek otrzymanych od pojedynczej komórki macierzystej, a komórki uzyskane w wyniku procesu zwanego klonowaniem są zbiorem o własnościach identycznych z macierzystą, pierwotną. Możliwe jest też otrzymanie w ten sposób linii klonalnej różniącej się od komórki macierzystej jedną określoną cechą lub połączenie (fuzja) dwóch różnych komórek i otrzymanie potomnej o nowych własnościach, pochodzących od obu komórek macierzystych. Taka nowa komórka, zwana hybrydą, może być także rozmnożona klonalnie, czyli z zachowaniem nabytych cech charakterystycznych, dając początek nowej linii komórkowej, a dalej pełnej, nowej roślinie. Właśnie na regeneracji całej rośliny z pojedynczej komórki technikami kultur tkankowych polega sukces nowej techniki produkcji rolnej i ogrodniczej.

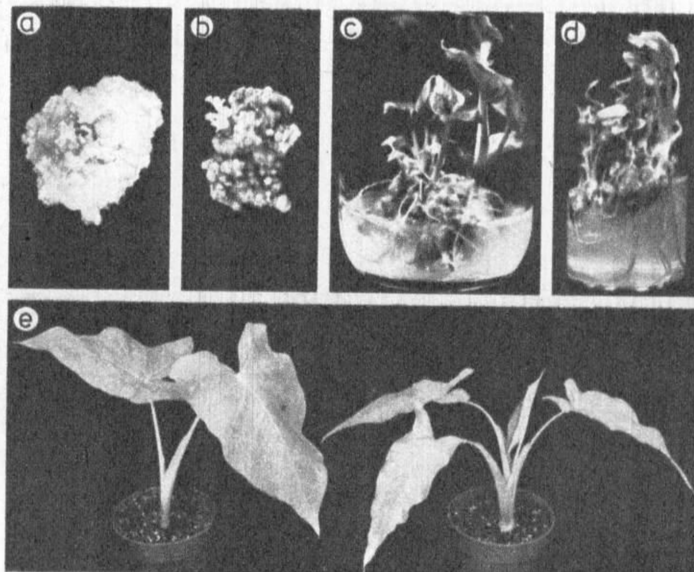
Ulepszanie ziemniaka

Ziemniak jest jedną z najważniejszych roślin, pod względem wielkości zbiorów szóstą wśród roślin uprawnych (po piątym na tej liście jęczmieniu). Ma on nie tylko znaczenie konsumpcyjne jako źródło białka i węglowodanów dla zwierząt i ludzi, ale również wzrasta jego udział w produkcji metanolu i etanolu na cele energetyczne.

W 1984 r. w laboratorium na Florydzie ze skrawków liścia słodkiego ziemniaka (*Ipomea batatas*) wyhodowano pełną roślinę. W dużym skrócie hodowlę tę można przedstawić następująco (rys. 3). Z szybko rosnącej rośliny pobrany został kilkumilimetrowy wycinek liścia, który po dezynfekcji umieszczono na pożywce składającej się ze związków organicznych i nieorganicznych. Probówki z wycinkami przechowywano w



1. Ogólny schemat regeneracji rośliny z wykorzystaniem techniki kultury tkankowej: a) z liścia lub korzenia wybranej rośliny pobrany zostaje kilkumilimetrowy wycinek, b) wycinek zostaje umieszczony w medium, w którym następuje namnożenie komórek, c) w celu dalszego namnożenia kultura przenoszona jest do dalszych naczyń, d) po pewnym czasie w określonej pożywce następuje zróżnicowanie komórek, prowadzące do wytworzenia określonych organów, np. korzeni, e) różnicujące się komórki umiejscawia się na nowej pożywce, f) formowanie korzeni, g) przeniesienie ukorzenionej sadzonki do ziemi, gdzie następuje dalszy rozwój rośliny



2. Regeneracja palmy kokosowej z kultury tkankowej: a) namnażanie kultury tkankowej (kalusa), b) formowanie kiełków na kalusie, c) ukorzenianie i rozwój kiełka, d) wzrost rośliny, e) dwie rośliny (różniące się kształtem liścia) otrzymane z tkanki kalusowej

warunkach sterylnych w temperaturze 27°C, oświetlając je przez 16 godzin na dobę, przy intensywności oświetlenia 1000 luksów. Po ok. 10 dniach nastąpiło formowanie tzw. tkanki kalusowej (rys. 3a), która różnicowała się po ok. 6...8 tygodniach (rys. 3b). Pod mikroskopem można było zaobserwować zarodki. Na tym etapie kulturę tkankową przenoszono na nową pożywkę, gdzie następował dalszy, wyraźniejszy rozwój zarodków (rys. 3c), a następnie kiełkowanie i ukorzenienie (rys. 3d). Ukorzenione kiełki przenoszono do kolejnej pożywki, a po osiągnięciu rozmiarów 5...10 cm do normalnej ziemi (rys. 3e). Po pięciu miesiącach roślina osiągała pełne rozmiary, a średnica bulwy przekraczała 15 cm. Z takiej rośliny pobrano kolejny wycinek, aby otrzymać nową generację tkanki kalusowej w celu dalszego namnażania (rys. 3f) i powtórzenia całego cyklu. Roślina otrzymana w drugim cyklu była identyczna z macierzystą.

Przeszkody i perspektywy

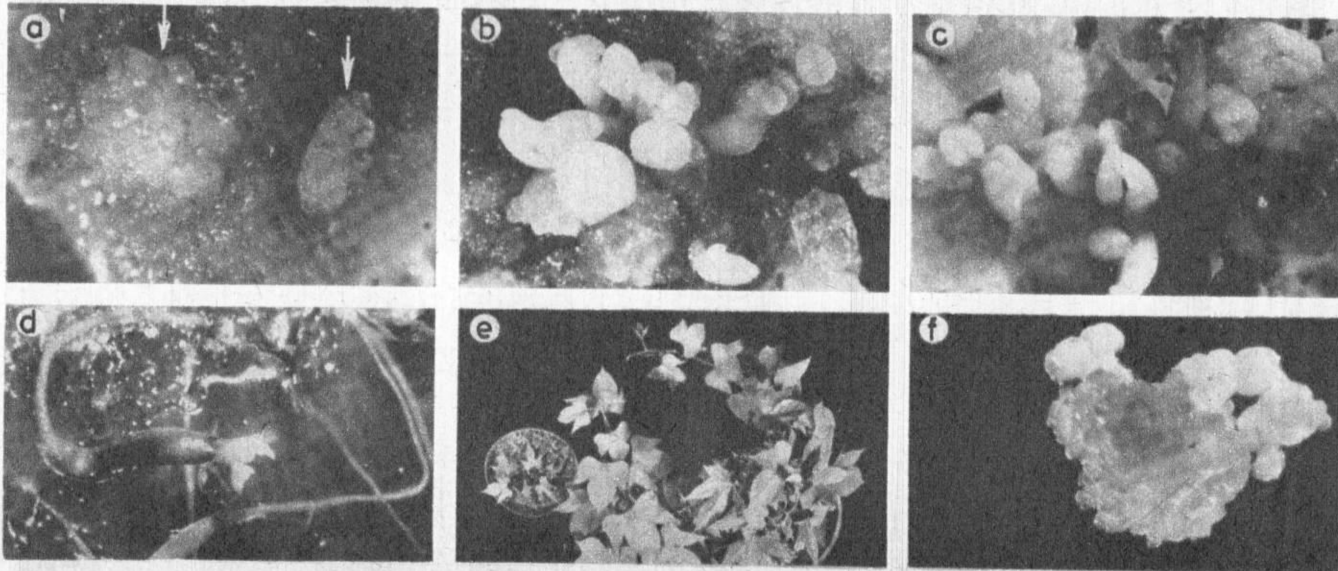
Obecnie kultury tkankowe wykorzystuje się do produkcji określonych tkanek czy też organów roślin w celu izolacji cennych związków naturalnych z tak uzyskanego materiału biologicznego. Japońska firma Tanebo pozyskuje w ten sposób kosztowny barwnik shanonin, używany w produkcji pomadek i pudrów. Przede wszystkim jednak kultury tkankowe stosuje się w produkcji rolno-ogrodniczej, zmierzającej do otrzymania roślin o pożądanych własnościach agrotechnicznych, odpornych na zakażenia i warunki atmosferyczne, dających duże plony itd. Prace badawcze zaczynają się od wyboru roślin wzorcowych o żądanych właściwościach. Z nich otrzymuje się kultury tkankowe. Następnym etapem jest klonalna selekcja wybranej linii komórkowej i jej utrwalenie oraz optymalizacja warunków hodowli kultury tkankowej. Po namnożeniu tkanki możliwa jest regeneracja pełnej rośliny.

Ten sposób postępowania, mimo że z powodzeniem stosowany dla wielu roślin, ma jednak wiele czynników ograniczających powszechne zastosowanie technik kultur tkankowych. Jednym z podstawowych problemów jest ciągle niedostateczna wiedza o czynnikach pobudzających różnicowanie się tkanek, a więc np. stymulujących formowanie korzeni, co jest pierwszym etapem regeneracji pełnej rośliny. Z nieznanych jeszcze przyczyn pewne rośliny można dość łatwo odtworzyć, inne natomiast nie podlegają regeneracji. Z tym problemem wiąże się następny, a mianowicie niestabilność wielu kultur tkankowych, które z nie wyjaśnionych przyczyn ulegają przypadkowym przemianom. Kolejnym trudnym i kłopotliwym problemem jest niemożność identyfikacji kultur różnych odmian na poziomie komórkowym. Dopiero otrzymanie całej rośliny daje pełną informację o jej własnościach. Fakt ten spowalnia tempo prac badawczych, a w konsekwencji także ich praktyczne zastosowanie. Nadal więc prowadzi się badania podstawowe, mające na celu wyjaśnienie mechanizmów molekularnych i fizjologicznych na poziomie komórkowym. Znajomość tych mechanizmów determinuje agrotechniczne zastosowanie metod i technik kultur tkankowych.

Specjaliści oceniają, że obecnie ok. 100 różnych gatunków roślin można w warunkach laboratoryjnych odtworzyć i wyhodować z kultur tkankowych. Dużą grupę stanowią rośliny o istotnym znaczeniu gospodarczym. W wyniku rozmnażania klonalnego kultury tkankowej otrzymuje się roślinę identyczną z macierzystą, wolną od wszelkich zakażeń. Poprzez kulturę tkankową można więc w sposób nieograniczony rozmnożyć wybraną roślinę.

Zagadnienie to jest już obecnie badane w kilku polskich pracowniach naukowych, a szczególnie w Akademii Rolniczej, Uniwersytecie im. A.Mickiewicza i Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu. *HT*

3. Regeneracja ziemniaka z kultury tkankowej: a) kultura kalusowa (pow. 18x), strzałkami zaznaczono początki zarodków, b) różnicująca się tkanka kalusowa (pow. 14x), wyraźnie widoczne są zarodki, c) zarodki (pow. 7,5 x), d) kiełkowanie i ukorzenianie (pow. 7x), e) roślina otrzymana z tkanki kalusowej prezentowanej na rys. a, f) nowa tkanka kalusowa otrzymana z wycinka rośliny przedstawionej na rys. e



Księga Guinessa wyliczając liczne rekordy wahadłowców Space Shuttle raz zalicza je do kategorii statków kosmicznych – bo przecież startują jak rakiety i poruszają się w przestrzeni pozaziemskiej, raz do samolotów – bo lądują na lotnisku i mają wysuwane podwozie. Autorzy Guinessa zgodni są jednak, że to najdroższe i najbardziej skomplikowane statki latające, jakie kiedykolwiek zbudowano. Pierwszą z czwórki zbudowanych wahadłowców była Columbia, która do pierwszej misji kosmicznej (systemu transportu kosmicznego STS-1) wystartowała w kwietniu 1981 r. Najwięcej wypraw odbył Challenger, którego katastrofa zatrzymała na razie cały program STS.

Misje wahadłowców

Jerzy Wierzbowski

Space Shuttle w rzeczywistości składa się zarówno z elementów, które tradycyjnie łączymy ze statkami kosmicznymi – wielkiego członu zbiornikowego ET w kształcie cygara i dwóch rakiet pomocniczych SRB na paliwo stałe, jak i „samolotu" – uskrzydlonego orbitera OV zawierającego kabinę załogi, obszerną ładownię i własne silniki. Jednak tylko orbiter – prom kosmiczny – odbywa całą misję (rys. 1). Rakiety pomocnicze SRB działają przez początkowe 2 min lotu, później są odrzucane i po wodowaniu na spadochronach odzyskuje się je do ponownego wykorzystania. Człon ET – największy z elementów Space Shuttle – jest ogromnym zbiornikiem płynnego tlenu i płynnego wodoru służących jako materiały pędne głównych silników (SSME) orbitera. Zgromadzone w nim paliwo i utleniacz zużywane są w ciągu pierwszych 8,5 min lotu; potem ET jest odrzucany i ulega zniszczeniu, zaś orbiter kontynuuje już samodzielnie lot.

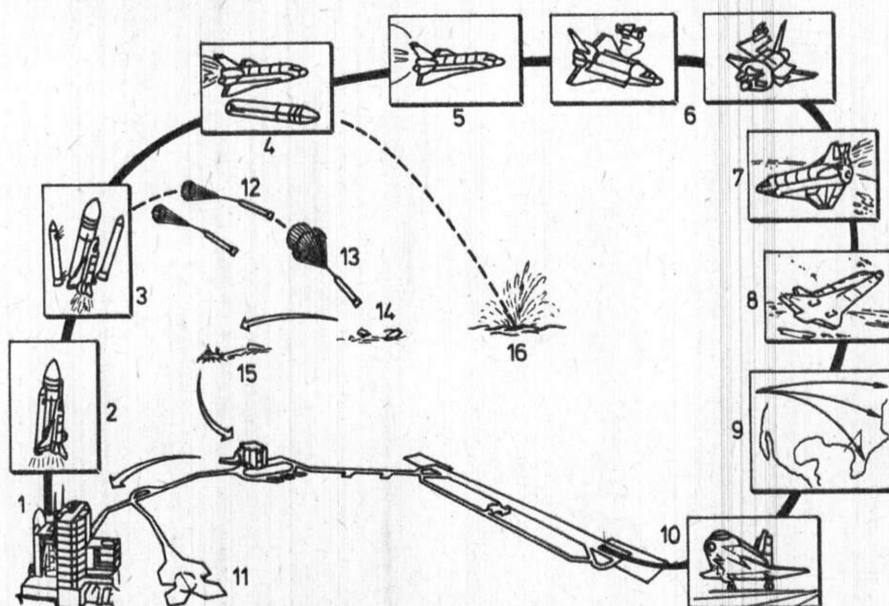
Przed startem

Jeśli orbiter powraca z kosmosu na przylądek Canaveral, przygotowania do kolejnego lotu rozpoczynają się natychmiast po lądowaniu. Pojazd jest odholowywany do hali obsługowej (Orbiter Processing Facility), gdzie odpompowuje się pozostałe po wyprawie gazy i ciecze robocze: wodę, wodór, tlen i azot. Materiały pędne do silników manewrowych i korekcyjnych są toksyczne i usuwa się je na oddzielnym stanowisku. Potem demontuje się bezpiecznikowe ładunki wybuchowe oraz usuwa instalacje pomocnicze i ewentualnie ładunki z komory towarowej, a z kabiny załogi – wyposażenie wymienne. Jeśli lądowanie z przyczyn technicznych lub z powodu złej pogody w bazie na przylądku Canaveral nastąpiło w Kalifornii, transport orbitera na Florydę odbywa się – tak jak bezpośrednio po wyprodukowaniu – na grzbiecie specjalnie przystosowanego Boeinga 747 (rys. 6).

Przygotowania do kolejnej misji rozpoczynają się od szczegółowej oceny stanu technicznego wszystkich systemów orbitera. Kontrola jest zautomatyzowana i wspomagana przez komputery. Specjalną uwagę poświęca się silnikom głównym i powłoce termicznej. Po naprawie ewentualnych uszkodzeń orbiter odholowuje się do hali montażu pionowego. Tam już na płycie wielkiego transportera gąsienicowego oczekują zmontowane pionowo dwie rakiety startowe SRB. Mają one wysokość 45 m, średnicę 3,7 m i są składane na miejscu z 7 segmentów. Każdą z osłon dysz rakiet mocuje się do płyty transportera czterema sworzniami o średnicy 88 mm, które przytrzymują cały pojazd podczas zestawiania, transportu na wyrzutnię i przygotowań przedstartowych.

Między rakiety SRB za pomocą suwnicy wstawia się i mocuje w czterech miejscach pusty człon zbiornikowy o średnicy 8,7 m i wysokości 47 m, a na nim zawiesza się orbiter. Po sprawdzeniu połączeń mechanicznych, hydraulicznych i elektrycznych otwierane są wielosegmentowe wrota hali montażu i rozpoczyna się pięciogodzinna podróż kompletnego wahadłowca transporterem gąsienicowym na wyrzutnię (rys. 2). Dwa stanowiska startowe wahadłowców powstały w wyniku przebudowy wyrzutni rakiet Saturn używanych w programie Apollo.

Płyta transportera służy jako stół startowy. Obok wznosi się stała wieża obsługowa wysokości 80,75 m (z masztem odgromowym – 105,7 m), z pomostami roboczymi w odstępach co 6 m i trzema obracanymi w płaszczyźnie poziomej ramionami. Jedno z nich tworzy galeryjkę, po której astronauci przechodzą z tzw. białego pokoju do włazu kabiny orbitera, drugie ramię podtrzymuje przewody do usuwania ze zbiornika, przez zawór umieszczony na wierzchołku członu, gazowego tlenu oraz do nadmuchu w strefę zaworu ciepłego azotu, co zapobiega osadzaniu się lodu. Wreszcie trzecie ramię służy do usuwania gazowego wodoru oraz do zasilania systemów wahadłowca helem, azotem oraz energią elektryczną.



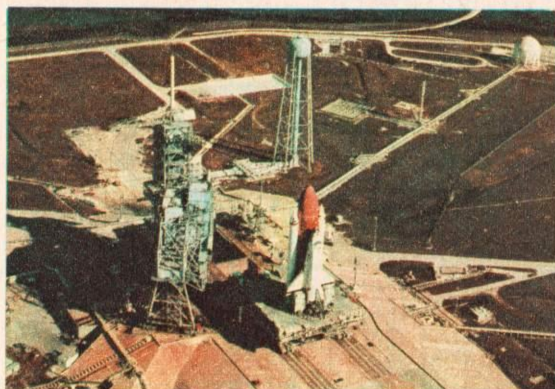
1. Przebieg misji wahadłowca: ***1*** **– przygotowania przedstartowe na wyrzutni,** ***2*** **– wzlot,** ***3*** **– odrzucenie rakiet startowych,** ***4*** **– odłączenie członu zbiornikowego,** ***5*** **– włączenie silników manewrowych w celu podwyższenia orbity,** ***6*** **– operacje podczas lotu orbitalnego,** ***7*** **– hamowanie silnikami manewrowymi,** ***8*** **– wejście w atmosferę i hamowanie aerodynamiczne,** ***9*** **– naprowadzanie na lotnisko,** ***10*** **– przyziemienie i dobieg,** ***11*** **– obsługa po lądowaniu i przygotowanie do kolejnego lotu,** ***12*** **– otwarcie stabilizujących i pilotujących spadochronów rakiet,** ***13*** **– uruchomienie spadochronów głównych,** ***14*** **– wodowanie,** ***15*** **– odholowanie rakiet pomocniczych,** ***16*** **– upadek i zatopienie zbiornika**

Do wahadłowca może być dosuwana i odsuwana obrotowa konstrukcja obsługowa o pięciu platformach roboczych, z pomieszczeniem do wymiany i obsługi ładunków promu oraz jednostką pępowinową do przepompowywania do orbitera cieczy i gazów roboczych. Do szybkiego odsuwania poszczególnych ramion części obsługowej w miarę postępu przygotowań przedstartowych służą przeciwwagi. Podobnie są odłączane kopulaste wieżyczki z przewodami o średnicy 20 cm, doprowadzającymi ciekły wodór i tlen do członu zbiornikowego ET.

Od przewiezienia wahadłowca na wyrzutnię do startu może upłynąć od kilku dni do kilku tygodni. W tym czasie prowadzi się rutynowe czynności kontrolne, obejmujące symulacje komputerowe i rzeczywiste próby, np. zapłonu silników głównych, oraz kompletuje ładunek promu.

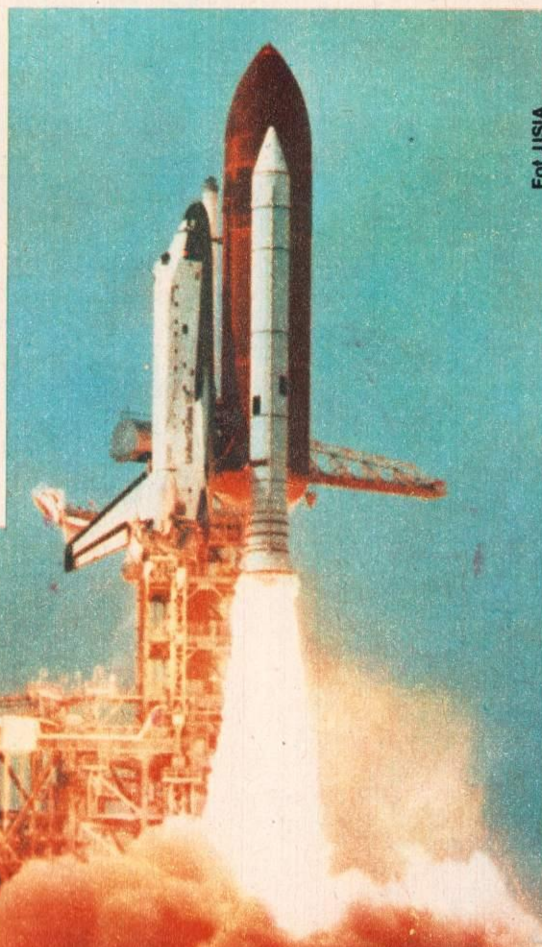
...3, 2, 1, 0, start!

Końcowym przygotowaniom do startu nadaje rytm tzw. odliczanie czasu, jaki pozostaje do rozpoczęcia misji. Na 72 h przed startem (T – 72 h) rozpoczyna się pompowanie hydrazyny do układów wahadłowca. W kabinie umieszcza się skafandry do spacerów kosmicznych i osobiste wyposażenie astronautów. W T – 11 h odsuwana jest obrotowa konstrukcja obsługowa. W T – 8h 40 min aktywuje się ogniwa paliwowe, główne źródło energii elektrycznej orbitera. W T – 5 h 30 min obsługa opuszcza płytę startową. T – 5 h – rozpoczyna się chłodzenie rurociągów ciekłego tlenu i wodoru. T – 4 h 30 min – początek trwającego 1,5 h napełniania ET tlenem. T – 4 h – początek trwającego ok. 2 h napełniania ET wodorem.



Fot. Aviation Week Space Technology

2. Przejazd transporterem gąsienicowym na wyrzutnię. Na lewo od wahadłowca – obrotowa konstrukcja obsługowa, na tle stałej wieży startowej (z palowym białym masztem odgromowym na szczycie). Za wahadłowcem – wieża ciśnień. W głębi jeden ze zbiorników skroplonych materiałów pędnych



Fot. USIA



4. Z takich elementów powstanie w

3. Początek misji. Niewidoczne, bezbarwne spaliny silników głównych orbitera (gorąca para wodna). Za wahadłowcem wieża startowa.

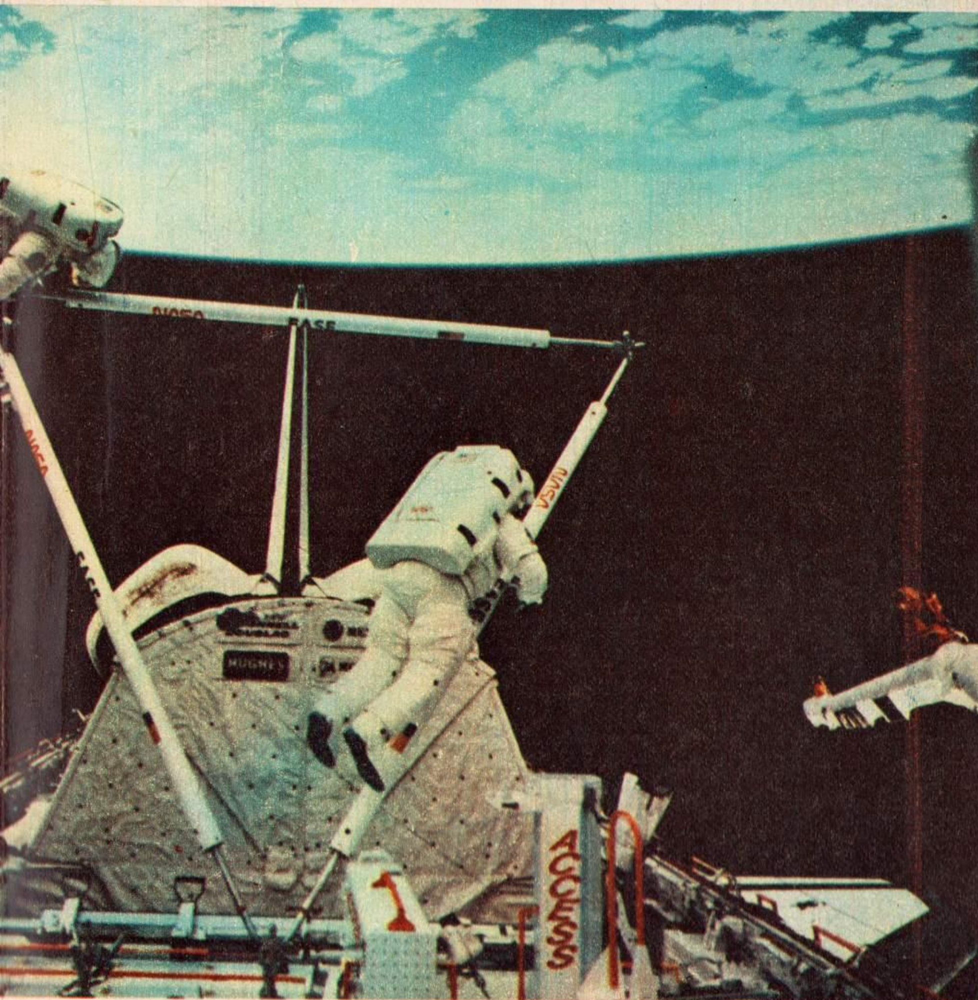
T – 2 h 4 min – do tzw. białego pokoju na wieży startowej przybywają windą astronauci. Zakładają uprząż, która może ułatwić awaryjne opuszczenie pojazdu oraz hełmy z maskami tlenowymi – na wypadek rozhermetyzowania kabiny. Kolejno: dowódca, drugi pilot, dwaj specjaliści misji i specjaliści ds. ładunku użytecznego przechodzą do kabiny. Czterej pierwsi zajmują miejsca na górnym pokładzie – w kabinie pilotów – reszta pozostaje na pokładzie mieszkalnym.

W T – 1 h 35 min zamykany jest właz. Rozpoczynają się próby łączności radiowej i telewizyjnej. T – 20 min – uaktualnianie danych w pięciu pokładowych komputerach wahadłowca. T – 9 min – początek automatycznie sterowanej fazy przygotowań i najintensywniejszego okresu pracy dwóch komputerów naziemnych Honeywell 6680. Nadzorują one pracę 122 układów i podukładów wahadłowca, odbierając co 1 ms dane z ponad 2000 czujników. Przebieg wydarzeń obserwuje w Centrum Sterowania Startem 45 operatorów zgromadzonych przy 15 konsolach. T – 7 min – zostaje odsunięte ramię z galeryjką prowadzącą do kabiny. T – 5 min – rozpoczyna się aktywacja układów hydraulicznych Space Shuttle. T – 3 min 30 s – przełączenie orbitera na pokładowe źródła zasilania. T – 3 min 10 s – próby wychylania dysz głównego napędu orbitera. T – 2 min 55 s – odsunięcie rurociągu odgazowującego zbiornik tlenu w ET. T – 1 min 57 s – zamknięcie zaworu rurociągu odgazowującego zbiornik wodoru. T – 25 s – nadzór nad operacją startową przejmują komputery pokładowe, komputery naziemne przechodzą na rejestrowanie wydarzeń. T – 10 s – z dysz na wyrzutni zaczyna tryskać woda. T – 6,6 s – w odstępach 120 ms zaczynają działać silniki SSME, by w T – 3 s osiągnąć 90% ciągu znamionowego. Start można wstrzymać do chwili T. Wtedy rozpoczynają pracę rakiety SRB i wahadłowiec musi opuścić wyrzutnię. Dzieje się to w 0,12 s od zapłonu SRB i jest poprzedzone odstrzeleniem nakrętek sworzni mocujących.

Początkowo pojazd wznosi się pionowo do góry (rys. 3). Po 5 s jest już nad wieżą startową. Do nadzoru misji włącza się Centrum Kierowania Lotem w Houston z jego 3 komputerami IBM 168 S/370. T + 7 s – rozpoczyna się obrót całego zespołu względem osi podłużnej i pochylenie orbitera grzbietem ku Ziemi. Komputery tak sterują ciąg i ustawienie dysz głównych silników orbitera i rakiet pomocniczych, by utrzymać zadane przyspieszenie Space Shuttle oraz nie przekroczyć dopuszczalnych obciążeń aerodynamicznych. Dowódca i pilot mogą tylko w ograniczonym stopniu sterować pracę niektórych podzespołów, np. dobierać chwilę i zakres regulacji ciągu silników głównych. Po 2 min wypalają się materiały pędne rakiet pomocniczych i po następnych 11 s następuje odzielenie tych członów. Orbiter i człon zbiornikowy wznoszą się po coraz mniej stromym torze. W T + 4 min 16 s zespół osiąga prędkość umożliwiającą już oblot Ziemi nawet po wyłaczeniu jednego głównego silnika. W T + 6 min 30 s można osiągnąć orbitę nawet wtedy, gdyby zawiódł kolejny SSME. T + 7 min 30 s – zmniejsza się ciąg silników głównych, które są wyłączane w T + 8 min 33 s. Po dalszych 17 s niewielkie ładunki wybuchowe oddzielają zbiornik od orbitera. Używając silników korekcyjnych piloci odsuwają orbiter od członu zbiornikowego. Do osiągnięcia orbity roboczej astronauci uruchamiają 2 silniki manewrowe zasilane, podobnie jak korekcyjne, monometylohydrazyną i czterochlorkiem azotu ze zbiorników w orbiterze.

Lot orbitalny

Gdy pojazd znajduje się na swojej orbicie, na sygnał z kabiny załogi otwiera się pokrywy ładowni, do których od wewnątrz umocowano radiatory układu termoregula-



w przyszłości ażurowy szkielet stacji orbitalnej

Fot. USIA

cji. Podczas lotu orbitalnego zmienia się rola czterech komputerów pokładowych. W czasie wzlotu wszystkie były używane do nawigacji, sterowania pojazdem i zbierania danych telemetrycznych. Prowadziły równoległe obliczenia i co 1 s porównywały wyniki. Gdy rezultaty z jednego lub dwóch komputerów różniły się, eliminowano je i uwzględniano tylko decyzje dwóch pozostałych. Przy dalszych rozbieżnościach do „dyskusji" włączał się piąty, rezerwowy komputer.

Teraz, gdy sytuacja zmienia się wolniej, przy dotychczasowych zadaniach pozostają dwa komputery. Trzeci przejmuje nadzór nad pracą układów pomocniczych orbitera: manipulatora, anten kierunkowych, układu termoregulacji, energetycznego itd. Czwarty komputer służy do kontroli ładunków użytecznych, a piąty pozostaje w rezerwie. Jednak podczas lotu orbitalnego decyzje podejmują astronauci.

Utrzymywanie zadanych parametrów orbity, kontrolowanie systemów pokładowych oraz utrzymywanie łączności jest zadaniem dowódcy i pilota.

Po wykonaniu zadań (np. umieszczenie nowego satelity na orbicie lub naprawa orbitującego już, ale uszkodzonego – rys. 4, zob. też *HT* 6/85) rozpoczynają się przygotowania do ostatniej fazy misji.

Powrót na Ziemię

Po zamknięciu pokrywy ładowni i umocowaniu ruchomych przedmiotów astronauci zajmują miejsca w fotelach. Orbiter zostaje ustawiony grzbietem ku powierzchni Ziemi, dyszami silników manewrowych w kierunku lotu. Silniki manewrowe pracują przez ok. 150 s i powodują zejście z orbity po torze wchodzącym w atmosferę ziemską. Powrót w atmosferę (wlot w jej gęste warstwy) angażuje ponownie wszystkie komputery pokładowe, okresowo wspomagające pilotaż ręczny. Orbiter obraca się teraz przodem w kierunku lotu i zadzierając dziób wystawia dolną powierzchnię kadłuba i płatów na działania górnych warstw atmosfery o śladowej zawartości gazów. Wyraźny opór aerodynamiczny pojawia się na wysokości 122 km, w 22 min po manewrze hamowania silnikami, przy prędkości orbitera M = 24,6 (30 100 km/h). Początkowo usytuowanie orbitera można regulować tylko silnikami korekcyjnymi. Gdy ciśnienie zwiększy się do 24 Pa, zaczynają działać stery wysokości. W tej fazie powrotu z kosmosu najważniejsze jest niedopuszczenie do zbyt gwałtownego wzrostu oporu i temperatury. Na wysokości 80 km orbiter staje się już sterownym szybowcem hipersonicznym i można wyłączyć niektóre silniki korekcyjne. W 5 min 30 s po wejściu w atmosferę rozpoczyna się naprowadzanie na lotnisko. Gdy prędkość spadnie do M=18 (na wys. 71 km, w 15 min po wejściu w atmosferę), astronauci starają się utrzymać na stałym poziomie opór aerodynamiczny i opóźnienia (10 m/s^2). Zdani są tylko na siebie i komputery pokładowe, ponieważ otoczka gorących zjonizowanych gazów na zewnątrz orbitera uniemożliwia łączność radiową z Centrum Kierowania Lotem. Przed wysoką temperaturą chronią orbiter kompozytowe i ceramiczne płytki ogniotrwałe, które składają się na skomplikowaną osłonę termiczną o masie 7 t.

Kontakt radiowy jest wznawiany na wysokości 37 km. Do naprowadzania włączają się radiolatarnie i radary systemu TACAN (Tactical Air Navigation). Od wysokości 35 km i przy prędkości M=2,5 (3060 km/h) rozpoczyna się tzw. końcowe wytracanie nadmiaru energii. Orbiter zatacza w powietrzu ósemkę, którą kończy z prędkością 540 km/h na wysokości 4,5 km i w odległości 30 km od progu pasa. W czasie podejścia do naprowadzania wykorzystuje się mikrofalowy system z wiązką przeszukującą, sprzężony z komputerami naziemnymi. Hamulce aerodynamiczne orbitera (rozchylane klapy na stateczniku pionowym, sterolotki na płatach i klapa w tylnej części kadłuba) powodują utrzymywanie stałej prędkości aż do wysokości 0,5 km. Następuje dwukrotna zmiana kąta natarcia i oto podwozie główne dotyka betonowego pasa (rys. 5). Prędkość orbitera – 350 km/h. Trwa hamowanie aerodynamiczne. Przy prędkości 305 km/h na pas opada przednia sekcja podwozia. Ostatnio przekonstruowano ją, tak by mogła się obracać i służyć do sterowania dobiegiem. Poprzednio w tym celu hamowano niesymetrycznie sekcjami głównego podwozia, ale przy silnym bocznym wietrze dochodziło do blokowania hamulców i niszczenia ogumienia.

Gdy orbiter zatrzyma się na pasie, podjeżdża ekipa kontrolująca, czy nie wydzielają się z niego szkodliwe substancje, a następnie po dosuwanych schodkach załoga schodzi na płytę lotniska.

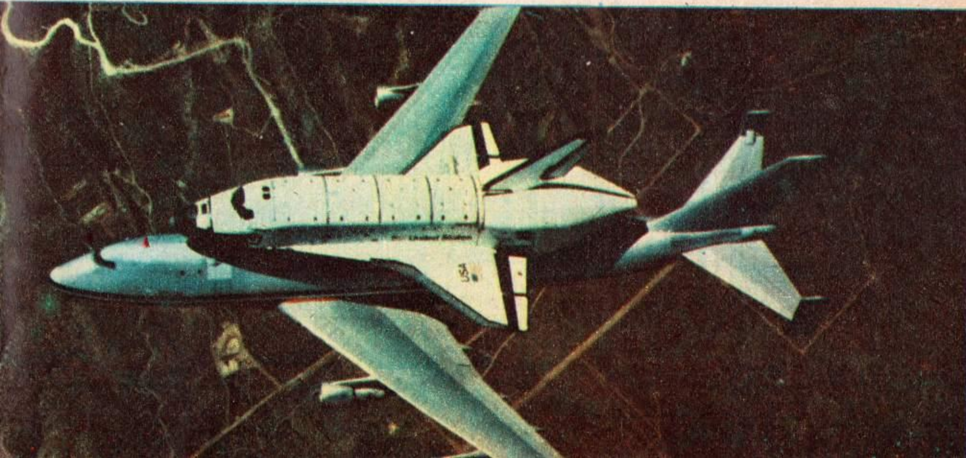
Jerzy Wierzbowski



Fot. ICA

5. Przyziemienie Columbii

6. Człony orbitalne wahadłowców podróżują na Florydę na grzbiecie Boeinga 747



Fot. USIA

Ostatni start Challengera

Zakończony eksplozją start wahadłowca Challenger (28 stycznia br.) przebiegał z pozoru prawidłowo. Ze zbliżania się katastrofy do ostatniej chwili nie zdawała sobie sprawy obsługa naziemna, ani też – wedle wszelkich oznak – astronauci. Załoga prowadziła rozmowy z Centrum Startowym, wykonała rutynowe czynności wraz z regulacją ciągu silników między 21 i 53 sekundą lotu. Dopiero przegląd taśm filmowych i magnetowidowych z fazy startowej, analiza danych telemetrycznych, jakie napływały z pojazdu oraz badania wydobywanych żmudnie z Atlantyku szczątków pojazdu pozwoliły ustalić przebieg wydarzeń.

W 0,445 s po uruchomieniu rakiet SRB, tuż po uniesieniu się zespołu ze stołu startowego, między prawą rakietą pomocniczą i zbiornikiem pojawił się kłąb czarnego dymu, który zniknął całkowicie w 13 sekundzie lotu. Był to objaw nieszczelności jednego ze złączy między sekcjami silnika rakietowego. Na obrazach odpowiadających chwili T+58,774 s w tej samej strefie daje się zauważyć płomień, którego intensywność wyraźnie wzrosła w ciągu następnej pół sekundy. W T+60,164 s zaczęło spadać ciśnienie w komorze spalania prawego silnika pomocniczego. Automatyczne układy Challengera zareagowały na asymetrię ciągu. Poruszyła się sterolotka prawego płata i prawa sekcja steru kierunku na stateczniku pionowym orbitera. Wobec pogłębiającego się pochylenia w T+62,937 s zaczęły się odchylać samoczynnie dysze głównych silników statku.

Wkrótce błysk i ciągły płomień pojawiły się w górnej części prawej rakiety, od strony zbiornika. Tłumaczy się to uszkodzeniem dolnego zamocowania, wywołanym wysoką temperaturą, przekraczającą 3000°C oraz naprężeniami mechanicznymi. Szczelina, przez którą wypływały spaliny, działała jak dodatkowa dysza. Najpóźniej w tej fazie pękł zbiornik lub rurociąg ciekłego wodoru, a prawa rakieta zaczęła się obracać wokół górnego zamocowania i uderzywszy czubem w obudowę zbiornika wgniatała ją, aż do naruszenia ściany zbiornika ciekłego tlenu.

W 68 sekundzie lotu zarejestrowano spadek ciśnienia paliwa na wlocie do silników głównych, a potem zakłócenia w pracy ich pomp turbinowych. Doprowadziło to do przeciążenia i wyłączenia jednej z nich. Jednakże już o ułamek sekundy wcześniej pojawił się błysk między orbiterem i zbiornikiem oraz oznaki wybuchu w rejonie górnego zaczepu rakiet pomocniczych, a więc w pobliżu zbiornika z tlenem. Ognista kula momentalnie ogarnęła cały pojazd. Piorunująca mieszanka wodoru i tlenu rozerwała zbiornik i prom kosmiczny. Ostatni sygnał radiowy z Challengera odebrano w T+73,621 s.

Uwolnione rakiety startowe kontynuowały lot. Po 30 sekundach oficer odpowiedzialny za bezpieczeństwo obszaru zdetonował zdalnie ładunki, które oderwały dysze i przednie części rakiet startowych, dając swobodne dwustronne ujście spalinom. Radary zarejestrowały kilkanaście dużych elementów oraz mnóstwo drobnych odłamków uszkodzonego pojazdu. Ich grad opadał u wybrzeży Florydy przez kilkadziesiąt minut.

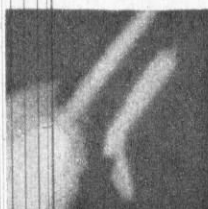
Bezpośrednią przyczyną katastrofy była nieszczelność złącza między sekcjami silnika pomocniczego. Każde złącze jest uszczelniane parą pierścieni z syntetycznego kauczuku oraz ogniotrwałą masą na bazie chromianu cynku. Ciśnienie w komorze spalania wtłacza ogniotrwałą masę i umieszczone w rowkach pierścienie w szczelinę między sekcjami stalowej obudowy. Poosiowemu przemieszczaniu się sekcji zapobiega 177 bolców ze stali na obwodzie każdego złącza. Uszkodzenie mogło powstać już w fazie montażu lub później, wskutek zesztywnienia uszczelek w niskiej temperaturze, osadzenia lodu w rowkach na uszczelki bądź pęknięcia bloku materiałów pędnych i zmiany frontu spalania.

Jerzy Wierzbowski







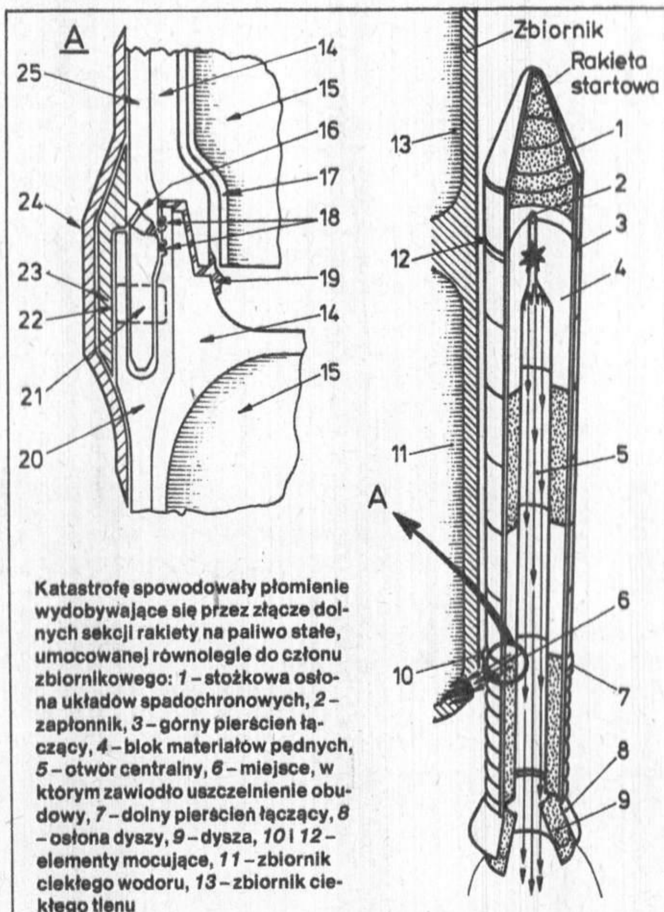








Przebieg pierwszej fazy lotu wahadłowca. Katastrofa Challengera nastąpiła w 72 sekundy po starcie



Katastrofę spowodowały płomienie wydobywające się przez złącze dolnych sekcji rakiety na paliwo stałe, umocowanej równolegle do członu zbiornikowego: *1* – stożkowa osłona układów spadochronowych, *2* – zapłonnik, *3* – górny pierścień łączący, *4* – blok materiałów pędnych, *5* – otwór centralny, *6* – miejsce, w którym zawiodło uszczelnienie obudowy, *7* – dolny pierścień łączący, *8* – osłona dyszy, *9* – dysza, *10* i *12* – elementy mocujące, *11* – zbiornik ciekłego wodoru, *13* – zbiornik ciekłego tlenu

Szczegół A: przekrój złącza sekcji rakiety startowej: *14* – izolacja ogniotrwała, *15* – bloki stałego paliwa, *16* – otwór do kontroli szczelności złącza, *17* – wykładzina izolacyjna, *18* – pierścienie uszczelniające, *19* – masa ogniotrwała z wypełniaczem azbestowym, *20* – dolna sekcja obudowy stalowej, *21* – bolec ze stali (177 szt.), *22* – opaska przytrzymująca bolce, *23* – wstępnie utwardzona taśma z żywicy syntetycznej, *24* – opaska z tworzywa o strukturze korka, izolująca od wpływów atmosferycznych, *25* – górna sekcja obudowy stalowej

Karol Wajs

Rewolucja w rolnictwie

W drugiej połowie XVIII w. rozpoczęła się w Anglii rewolucja przemysłowa. Symbolizowały ją wynalazki silników parowych, maszyn przędzalniczych i wielkich pieców hutniczych opalanych węglem koksującym, a nie drzewnym. Mniej znana jest współczesna przemysłowej rewolucja rolnicza, która też miała miejsce w tym kraju.

Przez długie lata zaludnienie wyspy prawie się nie zmieniało. Lądowanie rzymskich legionów w 43 r. n.e. przyniosło Anglii 300 lat spokoju oraz dużą kulturę rolną. Szacuje się, że u schyłku tego okresu żyło w Anglii około 4 mln ludzi. Tyle samo mniej więcej zamieszkiwało ten kraj 1000 później, przed nadejściem w 1348 r. Czarnej Śmierci. Około 1700 r. liczba mieszkańców wzrosła nieznacznie, do 5 mln, ale w 1800 r. przekroczyła już 11 mln. Co więcej, niemal zniknęły tak częste poprzednio lata głodu. Anglia jadła więcej i lepiej. Było to wynikiem rewolucji w rolnictwie.

Złożyło się na nią wiele czynników. Historycy podkreślają rolę przemian politycznych. W latach 1714-1761 nieprzerwanie rządzili Anglią wigowie, stronnictwo kupców i mieszczan. Torysów – złożonych głównie z ziemian – odsunięto na pół wieku od władzy. Ich energia zwróciła się ku majątkom, bogaceniu się, a więc między innymi ku podnoszeniu kultury rolnej. Ale działały tu jeszcze inne czynniki, czasem zbliżone do techniki.

Pierwszym z nich było zwiększenie powierzchni uprawy, związane przede wszystkim z osuszaniem bagien u schyłku XVII w. Kierowali tymi wielkimi pracami inżynierowie holenderscy, specjalnie w tym celu sprowadzeni. Najbardziej pokazowe było osuszenie moczarów na północ od Cambridge o powierzchni ok. 4000 km². Utrudniało je zapadanie się torfowisk, w miarę osuszania (w tempie 4...5 m na stulecie), nawet poniżej poziomu pobliskiego morza. Trzeba było obwałować wszystkie płynące tam rzeczki i potoki oraz zbudować złożoną sieć pomp napędzanych wiatrakami. Ostatnie stopnie przelewające wodę już do morza pracowały w niej tylko podczas odpływów.

Innym ulepszeniem było rozpowszechnienie w XVII w. nawadniania łąk. Zapewniało to m.in. wcześniejsze kiełkowanie traw, a więc zmniejszało ilość paszy niezbędnej do wyżywienia zimą zwierząt hodowlanych. W końcu XVII w. żyło w Anglii 12 mln owiec, 5 mln sztuk bydła i ponad 2 mln świń. Powstał nawet wtedy nowy, wędrowny i wyspecjalizowany zawód „zatapiacza łąk" („drowner"), który przetrwał do II wojny światowej.

Drugim czynnikiem było wprowadzenie płodozmianu. Szczegóły jego zbadał i opracował ok. 1730 r. wicehrabia Townshend. Typowy jego cykl zasiewów trwał 4 lata obejmując np. rzepę, jęczmień, koniczynę i pszenicę. Rozpowszechnił te pomysły i wzbogacił je dbałością o stosowanie uszlachetnionych, wydajnych odmian roślin Th. Coke, najwybitniejsza postać dziejów rolnictwa angielskiego, gospodarujący od 1776 r. w Holkham. Tam właśnie w 1818 r. uczył się gen. Dezydery Chłapowski, pionier kultury rolniczej w Wielkopolsce. Metody popularyzacji Coke'a usiłował kopiować Andrzej Zamoyski w słynnych „Zjazdach klemensowskich" przed 1863 r.

Nowe metody uprawy roli wymagały nowych narzędzi. XVIII wiek to okres wielu wynalazków różnych maszyn rolniczych, wielu udoskonaleń. Około 1730 r. powstała w Rotherham w hrabstwie Yorku pierwsza fabryka pługów. Przedtem wyklepywali je chałupniczo wioskowi kowale. W 1754 r. Królewska Akademia Umiejętności ustanowiła nagrodę za ulepszenia konstrukcji pługa. Wkrótce występowały w obfitości. Jednym z praktyczniejszych wynalazków była standaryzacja części i zapewnienie ich łatwej wymienialności. W 1808 r. fabryka R. Ransome w Ipswich, specjalizująca się w produkcji pługów, ofiarowywała już 86 ich typowych odmian.

Również ok. 1730 r. został skonstruowany siewnik. Jego wynalazca, Jethro Tull, pisał potem, że koncepcję siewnika nasunęło mu skojarzenie dwóch obrazów: widoku wieśniaczek sadzących rzędami młode sadzonki oraz... organów kościelnych. Pierwszy siewnik przypominał zbiór piszczałek organowych, rozmieszczonych w równych odstępach i z otworami u spodu.

Około 1750 r. zjawiły się bańki na mleko. Dziesięć lat później rozpowszechniło się używanie kieratu, brony i sieczkarni. W 1776 r. została opatentowana młockarnia. Rozmaitość i obfitość nowych maszyn rolniczych była tak znaczna, że w początkach XIX w. zdarzały się już bunty robotników rolnych niszczących te maszyny w obawie, że uczynią ich pracę zbędną.

Niezwykle szybko zjawił się projekt zastąpienia pracy koni energią pary wodnej. Już w 1769 r. podlondyński farmer – F. Moore – zgłosił patent na „maszynę ognistą", która miała zastąpić konie. Sam wierzył w to tak mocno, że sprzedał własny zaprzęg. Ale pierwszy udany pług parowy zjawił się dopiero w 1833 r.

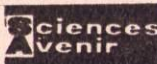
Uzupełnieniem nowości było udoskonalenie hodowli roślin i zwierząt. Angielskie odmiany zwierząt domowych osiągnęły czystość i doskonałość sprawiającą, że eksportowano je do wielu krajów. Skalę zjawiska wykazują dane statystyczne z wielkich targów zwierząt rzeźnych w Smithfield. W 1710 r. średnia masa sprzedawanych tam zwierząt wynosiła: woły – 168 kg, cielęta – 23 kg, owce – 13 kg. W 1795 r. zaś kolejno 362, 64 oraz 36 kg.

Dla techników interesujące są tu przede wszystkim dwa zagadnienia: transport oraz pułapki specjalizacji. W Smithfield np. sprzedawano rocznie ok. 100 tys. sztuk bydła i 750 tys. owiec. Kolei nie było. Dziesiątki, a nawet setki kilometrów pędzono więc wielkie stada utartymi i przygotowanymi do tego szlakami, zaopatrzonymi w zbiorniki wody, paszę i z oberżami dla pastuchów. Wszystko to w starannie odmierzonych odległościach. W terenie płaskim dzienny przemarsz wołów i owiec wynosił ok. 22 km, w pagórkowatym odpowiednio mniej. Pędzono też stada gęsi i indyków, liczące zwykle po 2000 sztuk. Wszystko to wymagało znacznych umiejętności organizacyjnych oraz swoistej wiedzy. Na przykład indyki lubiły nocować na drzewach, a chwilę wymarszu trzeba było dopasowywać do pory dnia i zachmurzenia.

Co do specjalizacji, to rolnicy angielscy, wybierając pewne gatunki zwierząt lub roślin i zmieniając ich cechy podczas hodowli, musieli decydować, jaki stawiają sobie cel. Czy chcą otrzymać rasy dające dużo mięsa? Dużo mleka? Dużo wełny? Szybkie w tuczeniu? Lub może rasy dające te produkty lepszej jakości? A może najlepszy byłby jakiś trafnie wybrany kompromis różnych cech? Początkowo sądzono, że wystarczy wybrać jedną cechę dla jednej rasy, a rozwiązaniem będzie specjalizacja różnych ras, uprzywilejowanie różnych dla ich zbioru celów. Rolnicy angielscy zaszli zresztą w tej jednostronności daleko. Znamy np. obraz olejny z 1809 r. przedstawiający rekordowego, wyhodowanego wtedy knura o masie 609 kg, którego pokazywanie za opłatą przyniosło właścicielowi 3000 funtów szterlingów. Ale szybko sprawy okazały się bardziej skomplikowane. Czy naprawdę np. przy krzyżowaniu pomijać odporność zwierząt na choroby lub roślin na surowy klimat? Czy to się opłaci? I tak natrafiono na typowy dla techniki problem: jakie wybrać kryterium optymalizacji? Co ono powinno uwzględniać? Jak je sformułować?

Kosmiczna fatamorgana

Złudzenia, jakim wskutek niecodziennych zjawisk optycznych ulegają podróżnicy na pustyniach, są dla nich często zagrożeniem. Łatwo bowiem można zmylić drogę, nadmiernie ufając własnym oczom. Podobne zjawiska w skali astronomicznej miast niebezpieczeństw niosą ze sobą szansę nowych odkryć i pomiarów. O pierwszych, niedawno odkrytych kosmicznych mirażach opowiada francuski miesięcznik



Wstępne sugestie teoretyków dotyczące możliwości tworzenia się wtórnych obrazów różnych obiektów kosmicznych przyniósł rok 1920. Wtedy to analiza przewidywanego przez ogólną teorię względności oddziaływania grawitacji na światło (i inne postacie fal elektromagnetycznych) przyniosła opis nowego zjawiska. Masywny obiekt, zazwyczaj galaktyka, gdy znajdzie się na drodze promieni docierających do nas od odległego, jasnego źródła, zakrzywia ich bieg. Obraz, który powinien być jasnym punktem, deformuje się, a nawet rozpada na kilka niezależnych. W idealnym wypadku, gdy obiekt deformujący bieg światła znajduje się dokładnie na linii łączącej obserwowany przedmiot z Ziemią, punktowy obraz powinien przekształcić się w pierścień o średnicy zależnej przede wszystkim od masy zakłócającego obiektu. Dla mniej wyidealizowanych założeń, jakich można się spodziewać w praktyce, opis był znacznie trudniejszy. Mimo to już w 1937 r. dzięki pracom François Linka, francuskiego astronoma czeskiego pochodzenia i Fritza Zwicky'ego, Szwajcara osiadłego w Kalifornii, powstała w miarę kompletna teoria zjawiska wraz z metodami szacowania masy zakrzywiającego promienie obiektu.

Sukcesy teoretyków przyszły właściwie za wcześnie. Ówczesne techniki pomiarowe były jeszcze zbyt niedoskonałe, aby zaobserwować tak subtelne efekty, a niedostateczne obeznanie astronomów z ogólną teorią względności utrudniało rozpowszechnianie osiągnięć. Po kilku latach bezskutecznych poszukiwań efektów przewidywanych przez Linka i Zwicky'ego ich prace z wolna zostały zapomniane.

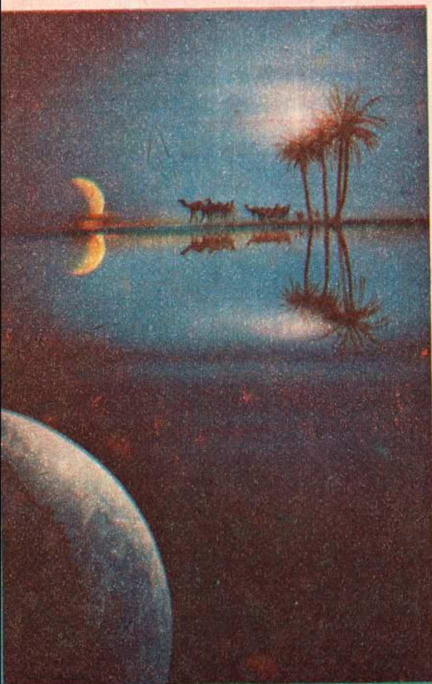
Powrót do starej teorii nastąpił w 1969 r. wraz z zainteresowaniem kwazarami. Mówiła ona bowiem m.in. o możliwości uzyskania obrazu znacznie silniejszego niż dawałoby pierwotne źródło. Amerykańscy astronomowie, małżeństwo Barnothy, skupieniem światła spróbowali wyjaśnić tajemniczą cechę kwazarów – ich wielką jasność, mimo ogromnej odległości od Ziemi. Choć teorię Barnothych z czasem odrzucono, rozbudzone zainteresowanie dawnymi pracami Linka i Zwicky'ego pozostało. Poszukiwanie soczewek grawitacyjnych, czy raczej efektów ich obecności, rozpoczęto z nową energią i ze znacznie większymi szansami powodzenia.

Badaniem bardzo bliskich sobie kwazarów, wzbudzających podejrzenie, iż są w istocie obrazami jednego źródła, zajmowały się trzy ekipy badaczy. Amerykańska, pod kierunkiem Schilda i Eweekesa, która korzystała z teleskopu na Mount Palomar, duńska Florentina Nielsena i francuska Jeana Schneidera. Spośród 2300 znanych kwazarów wydzielono sześć obiektów wielokrotnych i poddano szczegółowym obserwacjom. Początkowe, prowadzone dla kwazara 0957+561 nie przyniosły rezultatu. Następnym obiektem badań był 1115+080. Z pozoru bardziej korzystny do obserwacji, bo jaśniejszy od poprzedniego, odstraszał jednak kłopotami z interpretacją wyników. Przedstawił się bowiem astronomom jako kwazar potrójny.

Rezultaty obserwacji przeszły oczekiwania. Wyniki uzyskane we francusko-kanadyjskim obserwatorium na Hawajach wykazały już na wstępie istnienie... czterech obiektów. Najjaśniejszy z kwazarów rozpadł się na dwa, położone bardzo blisko siebie. Spowodowało to nową komplikację rachunków, na domiar złego teoria przewidywała zawsze nieparzystą liczbę obrazów. Czyżby więc wstępne założenia okazały się błędne i obserwowano cztery niezależne kwazary?

Cztery obiekty udało się jednak zebrać w jedność, dzięki migotaniu zidentyfikować jako obrazy jednego źródła. Jasność kwazara 1115+080 zmienia się bowiem w granicach 20% w sposób dość regularny. Okres oscylacji jasności wynosi kilka tygodni. Taką samą, choć nie tę samą zależność stwierdzono dla każdego ze składników. Różnice w zachowaniu poszczególnych obrazów są zrozumiałe. Przy odległościach rzędu miliardów lat świetlnych czas, w jakim światło przebywa drogę ku Ziemi, aby skupić się w poszczególne punkty, może różnić się o całe miesiące lub lata. Ważny jest jednak rytm błysków, dokładnie jednakowy dla wszystkich obiektów.

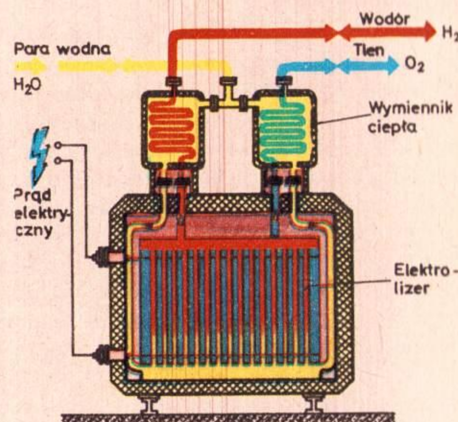
A „piąty kwazar", a więc brakujący obraz? Teoretycznie udało się nawet określić jego właściwe miejsce – obserwacje nie wykazały jednak jego śladów. Jest zbyt słaby jak na możliwości ziemskich teleskopów, ale astronomowie wiążą wielkie nadzieje z przygotowywanym do wyniesienia na orbitę teleskopem kosmicznym. Być może uda się także precyzyjniejsze wyliczenie stałej Hubble'a, określającej prędkość ucieczki galaktyk. **(ZG)**



Gorąca elektroliza

Wodór od dawna uważany jest za paliwo przyszłości. Ten bezbarwny i bezwonny gaz podczas spalania jest zupełnie nieszkodliwy dla środowiska, ma duże ciepło spalania, a poza tym daje się łatwo transportować. Jego zasoby zdają się być niewyczerpalne, zważywszy na zapasy wody na naszej planecie i to, że po spaleniu uzyskujemy ponownie wyjściowy materiał do elektrolizy. O nowym urządzeniu do wytwarzania wodoru przeczytaliśmy w zachodnioniemieckim

hobby



Pozyskiwanie wodoru na drodze tradycyjnej elektrolizy, czyli rozkładu cząsteczek wody na wodór i tlen pod wpływem prądu elektrycznego, jest bardzo energochłonne, dlatego wciąż poszukuje się nowych metod. W RFN spółka firm, przy największym udziale przedsiębiorstw Dornier i Lurgi, pod patronatem Ministerstwa ds. Badań opracowała nową technologię rozkładu wody, która umożliwi produkcję wodoru na skalę przemysłową.

Nowy proces, zwany HOT ELLY (Hochtemperatur-Elektrolyse), czyli elektroliza w wysokiej temperaturze, zamiast wody w stanie ciekłym wykorzystuje parę wodną. Nowa metoda elektrolizy do rozbicia cząsteczek wody zużywa znacznie mniej energii. Poza tym w wyższej temperaturze reakcja przebiega szybciej, gdyż cząsteczki są bardziej ruchliwe. Oszczędności w porównaniu z metodami tradycyjnymi sięgają 30...50%. Para wodna o temperaturze 473 K dopływa do wymienników ciepła, w których zostaje ogrzana do 1200 K. Gaz trafia do rur elektrolitycznych i tam pod wpływem prądu elektrycznego ulega rozkładowi na wodór i tlen. Gorące produkty są odprowadzane rurami wylotowymi, oddając po drodze ciepło w wymiennikach. Ciepło to służy do ogrzania następnej porcji pary wodnej. Opuszczający urządzenie wodór i tlen jest chłodzony do temperatury 600 K (rys.).

W nowym urządzeniu w miejsce ciekłego elektrolitu zastosowano wypełnienie stałe z materiału ceramicznego – tlenku cyrkonu. Jest ono wykonane w formie rur i umocowane na stałe. Podczas reakcji w urządzeniu gromadzi się tylko wodór i tlen oraz para wodna, nie powstają natomiast inne gazy.

Ceramiczne rury elektrolityczne są pokryte specjalnym materiałem przewodzącym, z którego udało się wyeliminować niezbędne dotąd w elektrolizerach metale szlachetne. Materiał ten spełnia wszystkie wymagania dotyczące przewodnictwa elektrycznego, wytrzymałości mechanicznej i odporności na wysoką temperaturę.

Współczynnik sprawności urządzenia jest duży, energia elektryczna prawie w całości zamienia się w energię chemiczną wodoru. Urządzenie HOT ELLY powinno współpracować z wysokotemperaturowymi reaktorami jądrowymi (HTR), co przyniesie dodatkowe korzyści w postaci oszczędności tradycyjnych paliw. Przewiduje się zbudowanie urządzenia produkującego 150 m³ wodoru na godzinę. **(ACK)**

Prognozy, prognozy

Wszystko się zmienia, nawet nasz sposób widzenia przyszłości. Można to zauważyć na przykładzie prognoz dotyczących roku 2000, które od infantylnego optymizmu z lat sześćdziesiątych w latach osiemdziesiątych ewoluowały w kierunku ponurego realizmu. Impresje na ten temat zamieszcza radziecki miesięcznik

СПУТНИК

Rewolucja naukowo-techniczna spowodowała niebywały boom futurologiczny. Prognozowaniem zajmują się poważni uczeni, pisarze fantastyczno-naukowi i naukoznawcy. Granicą przewidywań stał się rok 2000, który jeszcze w latach sześćdziesiątych wydawał się bardzo odległy. Oto co mówiły niektóre z prognoz tego okresu: około 2000 r. pojawi się samolot zabierający 1000 pasażerów i rozwijający prędkość 10 razy większą niż prędkość dźwięku (ponad 12 tys. km/h); wideotelefon całkowicie zastąpi zwyczajny telefon; już w latach 1980-1985 pojawią się roboty do prac domowych; również w latach osiemdziesiątych istnieć będzie sztuczny mózg; w latach dziewięćdziesiątych połowa wszystkich samochodów napędzana będzie elektrycznie.

Te prognozy były wynikiem obrazu przyszłej cywilizacji, jaki sami sobie wytworzyliśmy. I jeśli obraz ten nie pasował do rzeczywistości, „obrażano się" na naukę. Czy nie właśnie stąd wzięło się tak powszechne zainteresowanie „latającymi talerzami" i trójkątem bermudzkim? Ale nauka nie jest winna. To my nie dorośliśmy do tego, aby zrozumieć, że nauka wyrosła z okresu, kiedy świat przedstawiano w formie charakterystyk liniowych, zgodnie z którymi wszystkie osiągnięcia da się liniowo ekstrapolować w nieskończoność. W rzeczywistości rozwój ten nigdy nie jest taki prosty, co jakiś czas na jego linii pojawiają się nie znane problemy natury technologicznej, ekonomicznej, socjologicznej, psychologicznej i ekologicznej. To z kolei prowadzi do nowych, często zupełnie nie znanych zjawisk i osiągnięć.

Reliktem starego typu myślenia są dane o liniowym przyspieszeniu rozwoju naukowo-technicznego, czego dowodem ma być skracający się czas między rozpoczęciem prac a opracowaniem gotowego produktu.

Oto przykłady:

fotografia (1727-1839) –	112 lat
cement (1756-1844) –	88 lat
kino (1832-1895) –	63 lata
radio (1867-1902) –	35 lat
samolot (1897-1911) –	14 lat
tranzystor (1948-1953) –	5 lat
nylon (1935-1939) –	4 lata
bateria słoneczna (1953-1955) –	2 lata

W rzeczywistości czas potrzebny na opracowanie i wdrożenie jakiegoś pomysłu zależy nie tylko od stopnia złożoności samego pomysłu, ale i od tego, na ile współczesna technologia jest przygotowana do takiego wdrożenia. Dość wspomnieć, że idea syntezy termojądrowej powstała właściwie w tym samym czasie co słynny „Projekt Manhattan" rozszczepienia jądra atomu, niechlubnie wsławiony zrzuceniem bomby na Hiroszimę, ale problemy syntezy okazały się tak ogromne, iż nawet powstanie instalacji doświadczalnej planuje się w najlepszym razie na koniec naszego wieku.

Innym przykładem jest sztuczny intelekt. Dziś już jest oczywiste, że samo zwiększanie mocy i szybkości obliczeń elektronicznych maszyn liczących nie przybliża realizacji tego pomysłu. Mimo że w naszych czasach elektronika zrobiła wielki krok w kierunku miniaturyzacji, to jednak komputerom bardzo jeszcze daleko do możliwości ludzkiego mózgu.

Przyjrzyjmy się z kolei, co byłoby, gdyby zasada liniowej ekstrapolacji sprawdzała się w życiu. W czasach gdy James Watt wynalazł swą maszynę parową, podstawą komunikacji były dyliżanse i wozy konne. Jak jednak z historii wiadomo, po wynalezieniu tej maszyny nie powstały wcale gigantyczne dyliżanse napędzane parą, lecz coś zupełnie nowego – pociąg, pewien system składający się z jednostki napędzającej (lokomotywy) i doczepianych do niej wagonów. Ten system do dziś obowiązuje w transporcie morskim, rzecznym i lądowym. Ale gdybyśmy dalej chcieli przewidywać liniowy rozwój pociągu, moglibyśmy dojść jedynie do zwiększania w nieskończoność liczby wagonów, co byłoby nonsensem. A więc znowu potrzebna jest nowość – transport za pomocą rurociągów.

Ewolucja techniki często odbywa się „zygzakami", czego dowodem jest choćby powrót żaglowców. Być może właśnie dlatego futurologów lat osiemdziesiątych bardziej niż przyszłe możliwości techniki zajmują inne problemy, głównie surowcowe i ochrona naturalnego środowiska. Oto prognozy dla ludzkości, typowe dla lat osiemdziesiątych naszego wieku:

- pod koniec XX w. około miliona rodzajów istot żywych (roślin i zwierząt) zginie wskutek działalności człowieka,
- już na początku trzeciego tysiąclecia w Japonii zabraknie miejsca do składowania odpadów miejskich, o ile nie powstaną zupełnie nowe metody ich unieszkodliwiania,
- około 2000 r. ludzkość będzie potrzebowała 6000 m³ słodkiej wody, czyli tyle, ile niosą wszystkie rzeki Ziemi,
- jeśli w Kanadzie nie zahamuje się tempa wyrębu lasów (200 tys. ha rocznie), to już na początku XXI w. kraj ten zostanie bez lasów. **(JMC)**

Tajemniczy HORP

Czeski robotnik, Miroslav Ondryasz wynalazł preparat, który przynosi rewelacyjne efekty w walce z wilgocią w budownictwie. Jeszcze raz potwierdziło się, że intuicja i doświadczenie fachowca mogą przynieść znakomite rezultaty. Tę historię z elementami tajemniczości, a nawet sensacji przynosi popularnonaukowy miesięcznik

vtm

Co zrobić ze ścianą nasiąkniętą wodą lub pokrytą mapami pleśni? Znamy skomplikowane ścianki i warstwy izolacyjne, różne pracochłonne sposoby osuszania, przewietrzania i ochrony elektroosmotycznej, różne środki używane do malowania i injekcji. Wszystkie te metody są drogie i mają liczne wady. Jest jednak w Pradze fachowiec, który przychodzi z pędzlem i czarodziejską butelką, rozprowadza jej zawartość w wodzie i maluje tym ścianę. Po 24 godzinach wilgoć niknie. Brzmi to jak bajka! Fachowcem z bajki jest Mirosław Ondryasz, a w jego butelce preparat nazwany HORP, wytwarzany na bazie polimeru winylowego.

M.Ondryasz, z zawodu ślusarz narzędziowy (!), ma na swoim koncie aż 74 wnioski racjonalizatorskie, z czego trzy, opracowane przy budowie metra, dotyczą walki z wilgocią. W połowie 1984 r. grupa sześciu eksperymentatorów kierowana przez M.Ondryasza otrzymała patent, a następnie złoty medal targów w Brnie za preparat HORP. Jego wynalazca nie jest chemikiem, nie umie więc wytłumaczyć, jak właściwie ten jego preparat działa...

Po badaniach przeprowadzonych przez naukowców stwierdzono, że HORP działa po pierwsze hydromechanicznie – zamyka mikropory, fizycznie – zwiększa odparowanie wody ze ścian, elektrostatycznie – wpływa na ładunek elektryczny wody gruntowej, a ponadto przez osuszenie ściany zatrzymuje wzrost pleśni i grzybów. Inną zaletą preparatu jest to, że dobrze trzyma się wilgotnych ścian i że jego nanoszenie jest bardzo proste. Co więcej – jest tani, wytwarza się go bowiem z materiałów odpadowych, a pokrycie nim 4 m² muru kosztuje około 40 koron. Nowy preparat produkowany jest na razie na skalę laboratoryjną, a sprzedawany w jednym sklepie w Pradze. Wyniki badań są namacalne i przekonujące. Zaskakująca jest prostota wynalazku oraz intuicja i cierpliwość autora, który po wielu próbach opracował takie kombinacje preparatu będącego mieszaniną azbestu, mielonego wapienia, poliwinyloacetalu, kazeiny, wody i środków dezynfekujących, że może mieć postać od rzadkiej cieczy, którą nanosi się pędzlem, aż do specjalnego kitu chroniącego przed wodą.

Od początku preparatowi towarzyszyło wielkie zainteresowanie. Wynalazek M.Ondryasza usiłowano nawet przywłaszczyć sobie, wprowadzając go bez wiedzy autora na rynek. Tajemnicę produktu podpatrzono jednak źle, okazał się bezwartościowy, wobec czego winę usiłowano zrzucić na wynalazcę. W tej chwili preparat wypróbowano już pomyślnie w kilku praskich mieszkaniach, w budynku Akademii Nauk, na hradczańskim zamku, w klubie artystów plastyków, w pomieszczeniach naczelnego architekta Pragi itd. Zagadkę skuteczności HOPR-u nadal badają naukowcy mierząc, analizując i rozbierając na elementy chronione nim ściany. A Mirosław Ondryasz pracuje tymczasem nad dalszymi ulepszeniami swojego wynalazku...**(SzW)**



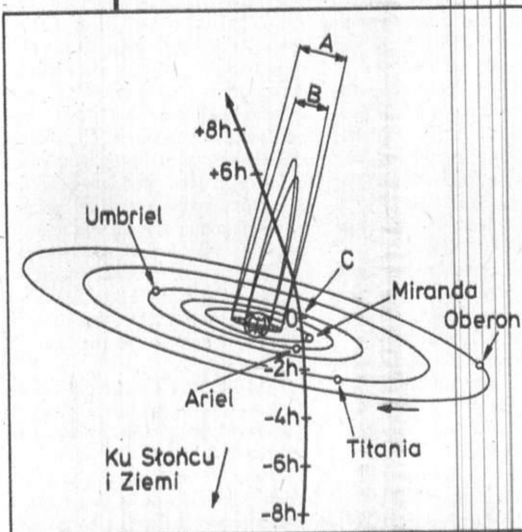
Hr Lipiec 1986

Spotkanie z Uranem

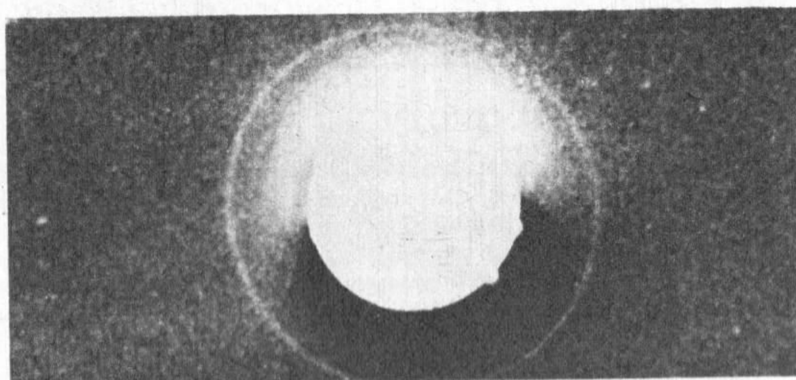
Jerzy Wierzbowski

Po 8,5-letniej podróży i przebyciu po krzywoliniowym torze 4,8 mld km 24 stycznia br. sonda Voyager 2 dotarła do Urana – siódmej, licząc od naszej gwiazdy dziennej, a trzeciej co do wielkości planety Układu Słonecznego. Uran krąży w odległości ponad 2,9 mld km od Słońca – dwadzieścia razy dalej niż Ziemia, czterokrotnie dalej niż Jowisz i dwukrotnie dalej niż Saturn. Te dwie wielkie planety Voyager 2 zbadał wcześniej podczas swej owocnej wyprawy, a ich pola grawitacyjne wykorzystał, by dotrzeć do kolejnego, trzeciego już celu podróży.

Próbnik minął Urana z prędkością 67 820 km/h, w odległości 81 558 km



Trasa przelotu Voyagera 2 w pobliżu Urana i jego pięciu największych księżyców: *A* – obszar cienia optycznego, *B* – obszar cienia radiowego, *C* – punkt toru próbnika położony najbliżej planety



Fot. Flight

Komputerowy obraz Urana uzyskany z analizy sześciu zdjęć wykonanych kamerą Voyagera 2

od górnej granicy pokrywy chmur. Precyzyjne dotarcie pojazdu do odległego celu porównuje się do udanej zagrywki golfowej z odległości 2,5 tys. km.

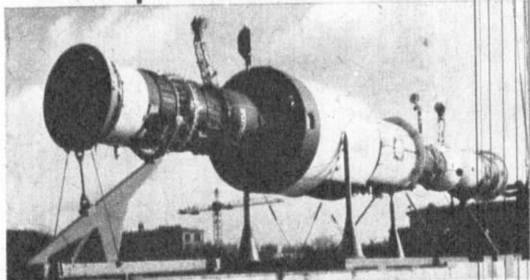
Przelot był owocny. Dostarczył tak zaskakujących danych, że można mówić o odkryciu na nowo ciała niebieskiego, którego istnienie stwierdzono przed ponad dwoma wiekami. Oddalenie od Słońca i Ziemi sprawiło, że warunki badań były bardzo niekorzystne. Natężenie oświetlenia w pobliżu Urana było 400 razy mniejsze niż w rejonie Ziemi. Czas ekspozycji obrazów TV, który w okolicy Jowisza wynosił 0,1 s, a koło Saturna – 1 s, w pobliżu Urana musiał wzrosnąć do 15 s! Wykonując niewielkie ruchy platformą z kamerami lub całym próbnikiem trzeba było niwelować zakłócenia wynikające z przesuwania się obrazowanych ciał niebieskich w polu widzenia kamer. Czas przesyłania jednego obrazu wynosił 4 min (gdy z pobliża Jowisza zajmowało to 48 s, a z okolic Saturna – 2 min 24 s). Sygnał radiowy z zakodowaną informacją docierał do stacji naziemnych w czasie 2 h 45 min i miał moc zaledwie 10^{-16} W. Odbiór tak słabych sygnałów osiągnięto dzięki zmodernizowaniu maserowych wzmacniaczy w stacjach naziemnych oraz zmodyfikowaniu techniki przekazu. Przesyłany sygnał zawierał wiadomości nie o bezwzględnej jasności poszczególnych punktów obrazu, lecz o jej różnicach. Kilkakrotnie zmniejszyło to przekazywany ładunek informacji. Tradycyjna transmisja jednego zdjęcia trwałaby 13 min.

Voyager 2 dostarczył ok. 6 tys. bogatych w szczegóły zdjęć odległej planety oraz towarzyszących jej księżyców i pierścieni. Dzięki próbnikowi po raz pierwszy zaobserwowano w burzliwej atmosferze Urana wyraźne formacje niebieskawo-zielonkawych chmur, unoszonych przez silne wiatry. Nad południowym biegunem planety zalega mgła czy też rodzaj zawiesiny. Zaskakujący był wynik pomiaru temperatury w stratosferze, zarówno nad równikiem, jak i nad biegunami wynosiła 61 K. Zmierzono pole magnetyczne planety, co pozwala wnioskować o jej budowie wewnętrznej. Ustalono, że oś magnetyczna Urana tworzy kąt 55° z osią obrotu. Uran wiruje pod kątem 98° w stosunku do płaszczyzny jego orbity wokółsłonecznej. Wynika z tego niezwykły układ stref klimatycznych i nie-

Kosmos

Radzieckie stacje kosmiczne

Upłynęło już 15 lat od umieszczenia na orbicie wokółziemskiej pierwszej radzieckiej stacji kosmicznej Salut 1. Przez 23 dni przebywała w niej trzyosobowa załoga. Cztery następne stacje były zbliżone konstrukcyjnie do pierwowzoru. Salut 2 wskutek uszkodzenia nie był wykorzystywany przez kosmonautów, w stacjach oznaczonych numerami 3, 4 i 5 przebywało łącznie 5



Fot. Jerzy Wierzbowski

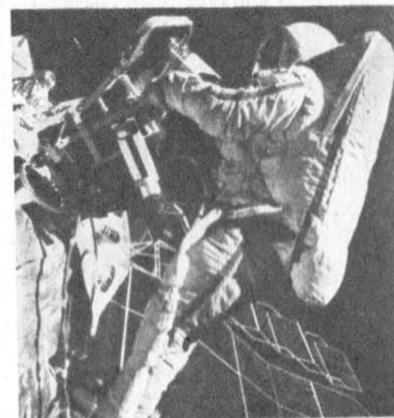
Model Saluta 7 w skali 1:1 eksponowany na wystawie osiągnięć gospodarczych ZSRR. Ze względu na rozmiary nie ma tac baterii słonecznych. Do tylnego węzła jest przycumowany statek transportowy Progress, do przedniego zaś – załogowy Sojuz

dwuosobowych załóg przez okres od 14 do 62 dni.

Salut 6 był stacją drugiej generacji, możliwą do modernizowania i napraw podczas lotu orbitalnego. Stację wyposażoną w 2 węzły cumownicze można było zaopatrywać za pomocą statków automatycznych Progress albo wysyłać do niej załogi wizytujące w statkach Sojuz, podczas gdy na pokładzie przebywało przez wiele tygodni i prowadziło prace naukowo-badawcze kilka obsad zasadniczych. Stacja pracowała w latach 1977-1982.

Kolejna stacja Salut 7, spełniająca podobne zadania, rozpoczęła lot w 1982 r. i nadal nadaje się do użytku. Załogi obiektu wykonywały skomplikowane operacje techniczne, między innymi zainstalowały dodatkowe tace baterii słonecznych oraz prowadziły prace spawalnicze w otwartej przestrzeni kosmicznej. Na skutek awarii czujnika stanu naładowania akumulatorów stacja zamarzła, jej reanimacji dokonała załoga ratunkowa.

Podczas długotrwałych misji Salutów 6 i 7 cumowano do nich – oprócz



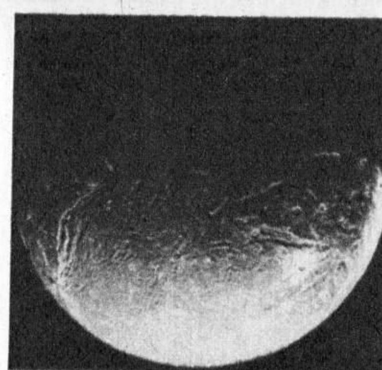
Swietłana Sawicka podczas operacji spawania na zewnątrz Saluta 7

transportowców Progress i statków Sojuz i Sojuz T – także kilka modułów Kosmos. Konstrukcja trzeciej już generacji nazwanej Mir posłużyła za podstawę nowego rodzaju obiektu. W zbliżonej masą i rozmiarami do ostatnich Salutów stacji wprowadzono wiele zupełnie nowych rozwiązań. Jest wysoce zautomatyzowana, a zamiast wyposażenia do prac naukowo-badawczych i technologicznych umieszczono odizo-

typowe następstwo pór roku. Również skomplikowane jest wzajemne oddziaływanie pola magnetycznego Urana i promieniowania cząsteczkowego zwanego wiatrem słonecznym. Osobliwie przedstawiają się obszary uwięzionego promieniowania korpuskularnego, emitujące fale radiowe o niewielkim natężeniu.

Voyger 2 ujawnił bardzo bogatą rzeźbę powierzchni czterech, spośród pięciu największych znanych z obserwacji naziemnych, księżyców Urana. W zestawieniu z bardzo urozmaiconym ukształtowaniem Mirandy, Ariela, Oberona i Titanii, intrygujący jest prawie zupełny brak interesujących utworów na Umbrielu. Pojazd zbliżył się do Mirandy (średnica ok. 483 km) na odległość 28 tys. km, do Ariela (1300 km) na odległość 130,4 tys. km, do Umbriela (1110 km) na odległość 325,1 tys. km, do Titanii (1600 km) na 365,3 tys. km i do największego, Oberona (1630 km) na 471,5 tys. km.

Sonda odkryła 10 małych księżyców Urana, w tym dwa kilkunastokilometrowej średnicy zwane pasterskimi. Dzięki oddziaływaniu grawitacyjnemu „wymiatają" one pył z otoczenia swej orbity i w ten sposób ograniczają zasięg najokazalszego z dziewięciu dotychczas znanych pierścieni pyłowych. Voyger 2 zarejestrował za pomocą kamer TV dziesiąty pierścień, a za pomocą fotopolarymetru – wycinki następnych dziesięciu, bardzo wąskich pierścieni kamienno-pyłowych. W odróżnieniu od Saturna, którego pierścienie składają się głównie z miałkiego materiału, w bardzo wąskich pierścieniach Urana odkryto duże bryły o przeciętnej wielkości 0,9 m i niewiele drobnego pyłu. Podświetlane przez Słońce pierścienie wyglądają jak rowki płyty gramofonowej różniące się szerokością oraz odcieniami barw – przeważnie szarej i czarnej, choć trafiają się też pasma czerwonawe i niebieskawe. *HT*

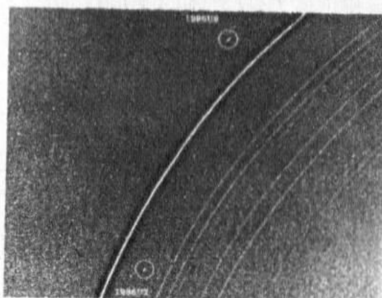


Zdjęcie TV księżyca Ariel z odległości 130 tys. km ukazuje liczne doliny i skarpy przecinające nierówny teren



Fot. USIA

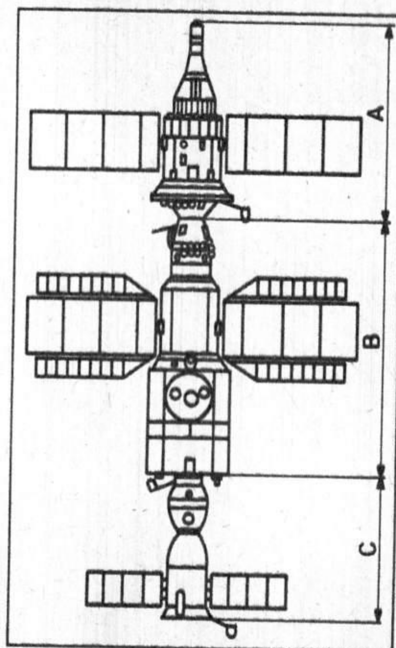
Księżyc Miranda oglądany z odległości 42 tys. km ze zdolnością rozdzielczą 600 m. Powierzchnia jakby przeczesana szczotką



Wąskie pierścienie Urana z dwoma satelitami pasterskimi (w obwódkach) odkrytymi przez Voyagera 2

lowane od pomieszczenia ogólnego małe kabiny dla poszczególnych członków załogi. W przedniej części umieszczono promieniście cztery węzły cumownicze. Wraz z dwoma innymi zlokalizowanymi tak jak w Salutach – w osi stacji – pozwalają tworzyć na orbicie zestaw złożony aż z siedmiu obiektów. Moduły dołączane do bocznych węzłów cumowniczych pomieszczą aparaturę, dla której nie ma miejsca w bloku centralnym. Dokowanie do bocznych zespołów stykowych następować będzie w oryginalny sposób. Po przybyciu do węzła zlokalizowanego w osi stacji moduły będą do nich przenoszone za pomocą manipulatora.

Wkrótce po umieszczeniu stacji Mir na orbicie i zamieszkaniu jej przez 2 kosmonautów przybyłych w statku Sojuz T 15, zapowiedziano wprowadzenie do użytku nowego radzieckiego statku kosmicznego. Otwiera się perspektywa stałego zamieszkiwania stacji i rutynowego wymieniania załóg w locie, tak jak to nastąpiło już raz w ubiegłym roku w wypadku Saluta 7. Tak więc u progu drugiego ćwierćwiecza załogowych lotów poza Ziemię rozpoczyna się nowy etap w programie badania i wykorzystywania kosmosu. *HT*



Salut 7 (B) z przycumowanym do tylnego węzła statkiem Sojuz T (C), a do przedniego węzła – prototypowym dużym modułem dostawczym, oznaczonym Kosmos 1686 (A)

Miasto bez czucia

W jednej chwili przestały działać wszystkie urządzenia pobierające energię elektryczną. Zapanowały kompletne ciemności na ulicach, w domach, kinach. Stanęły koleje, metro, windy. Unieruchomiona została klimatyzacja, wentylacja, łączność i sygnalizacja. Ludzi ogarnęła panika. Doszło do rozbojów, kradzieży, włamań do sklepów, a nawet zabójstw. Wielu ludzi doznało urazów lub szoków. Straty materialne oszacowano na ok. 500 mln dol.

Mowa o słynnej awarii systemu elektroenergetycznego kilkunastomilionowej aglomeracji nowojorskiej. Co spowodowało tak ogromną skalę awarii i jak do niej doszło?

13 lipca 1977 r. był w Nowym Jorku wyjątkowo upalny. Wieczorem nad miasto nadciągnęła gwałtowna burza. Jedno z licznych wyładowań atmosferycznych spowodowało zwarcie z ziemią i wyłączenie dwóch linii wysokiego napięcia, dostarczających energię elektryczną do systemu nowojorskiego. Nie spowodowało to jeszcze zagrożenia systemu, tyle tylko, że energia dostarczana dotychczas tymi właśnie liniami zwiększyła obciążenie przesyłowe linii pozostałych. Wyłączone na skutek zwarcia linie nie zostały uszkodzone, ale nie zadziałała automatyka ponownie załączająca je do pracy. Dyspozytor kierujący pracą systemu zarządził m.in. zwiększenie mocy generatorów pracujących w elektrowniach wewnątrz systemu nowojorskiego.

Z resztą systemu amerykańskiego sieć nowojorska była połączona sześcioma liniami wysokiego napięcia. Ogólne zapotrzebowanie na moc elektryczną wynosiło ok. 6 tys. MW; moc produkowana w elektrowniach systemu wynosiła ok. 3,5 tys. MW, pozostałą część sprowadzano z sąsiednich systemów. Wprawdzie elektrownie wewnątrz systemu mogły produkować ok. 6 tys. MW, ale energia sprowadzana z zewnątrz była tańsza. W systemie istniała więc rezerwowa moc dyspozycyjna.

W pół godziny po pierwszym, nastąpiło drugie uderzenie pioruna w jedną z pracujących linii wysokiego napięcia. Po zwarciu z ziemią ta linia została również wyłączona. Skokowa zmiana prądów i napięć wywołana tym zwarciem spowodowała nieprawidłowe zadziałanie urządzeń linii sąsiedniej i wyłączenie jej w kilkanaście sekund po zwarciu. Tym samym obciążenie czterech dotychczas pracujących linii musiały przejąć dwie. Nawet wtedy linie mogły jeszcze pracować przez pewien czas, ale niezbędna była natychmiastowa skuteczna akcja dyspozytora systemu w celu likwidacji przeciążenia. Dyspozytor, mimo że stwierdził brak przesyłu energii

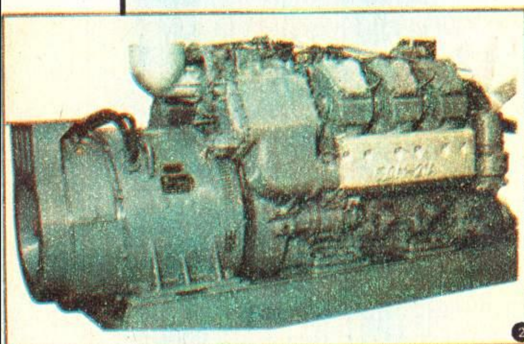
Wielkie operacje

Giganty



1

Typowy układ napędowy pojazdu jest dosyć skomplikowany. Silnik spalinowy współpracuje poprzez sprzęgło cierne z mechaniczną skrzynią biegów, a ta z kolei z przekładnią główną. W efekcie całość jest złożona z wielu elementów znacznie zwiększających masę pojazdu i obniżających ogólną sprawność przeniesienia napędu. W samochodach małych jest to oczywiście do przyjęcia, zwłaszcza że zastosowanie innych rozwiązań, jak dotąd, jest zbyt kosztowne. W wypadku pojazdów superciężkich, o masie całkowitej przekraczającej 100 t, czyli w samochodach ciężarowych wykorzystywanych w kopalniach odkrywkowych jest inaczej.



2

Jednym z ciekawszych rozwiązań stosowanych w samochodach gigantach są mechaniczno-elektryczne układy napędowe. Tego typu konstrukcję można odnaleźć między innymi w produkowanych w Mińsku wywrotkach Biełaz 549 (rys. 1) o masie całkowitej 142 t i ładowności 75 t. Jednostką napędową Biełaza 549 jest wysokoprężny widlasty silnik spalinowy, osiągający moc maksymalną 772 kW przy 1500 obr/min i maksymalny moment napędowy 5500 N·m. Z wałem korbowym silnika połączona jest prądnica prądu stałego (rys. 2), która zasila dwa silniki elektryczne prądu stałego umieszczone w tylnych kołach pojazdu. Silniki te napędzają koła za pośrednictwem dwustopniowych reduktorów.

Zastosowanie silnika wysokoprężnego oraz elektrycznego układu przeniesienia napędu w tego typu pojeździe

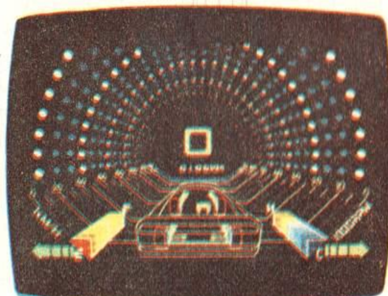
Jerzy Borkowski

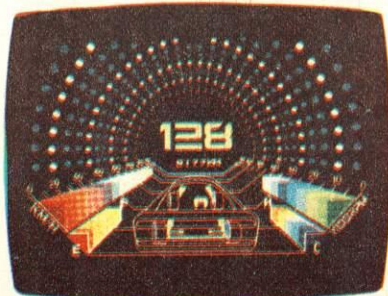
Zintegrowane wskaźniki

Od wielu lat projektanci samochodów przyszłości usilnie starają się przełamać stereotypy obowiązujące w konstrukcji pojazdów. Dotyczy to nie tylko wyglądu zewnętrznego, zmieniającego się pod naciskiem wymagań aerodynamiki, ale przede wszystkim wnętrza. Szczególnym zmianom uległa budowa tablic rozdzielczych, głównie za sprawą wyposażenia ich w urządzenia elektroniczne. Samochodowe systemy komputerowe umożliwiły istotne zwiększenie liczby informacji przekazywanych kierowcy. Zwiększona została również dokładność wskazań, a co najistotniejsze – ich czytelność.

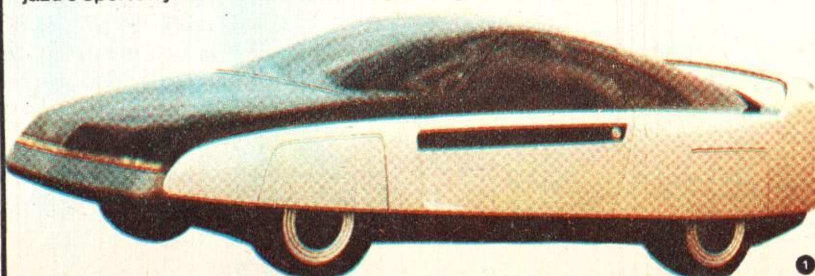
Jeden z oryginalniejszych przykładów to Mitsubishi MP-90X (rys. 1), pojazd o sportowym charakterze i aerodynamicznym kształcie, dla którego współczynnik oporu aerodynamicznego wynosi 0,22. W odróżnieniu od spotykanych wcześniej przyszłościowych tablic wskaźników w Mitsubishi zastosowano wskaźniki zespolone, eliminujące nadmierne odrywanie uwagi kierowcy od prowadzenia pojazdu, a jednocześnie ograniczające liczbę przekazywanych informacji do niezbędnego minimum. Głównym elementem tablicy rozdzielczej jest wyświetlacz elektroniczny, w którym wykorzystano układy ciekłokrystaliczne (rys. 2). W jego centralnym miejscu umieszczono cyfrowy wskaźnik prędkości jazdy, odznaczający się małym czasem repetycji, a więc dający wierne wskazania i eliminujący migotanie wyświetlanych znaków.

Prędkość jest jedyną informacją przekazywaną w zapisie cyfrowym. Pozostałe obrazują wielobarwne wykresy prążkowe. W taki sposób dostarczana jest także informacja o ilości paliwa w zbiorniku (stany graniczne: E (empty) – pusty, F (full) – pełny), o temperaturze



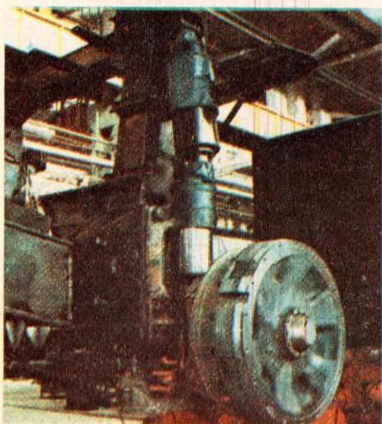


2



1

ma wiele zalet. Układ elektryczny spełnia rolę bezstopniowej przekładni momentu obrotowego. Pozwala ona utrzymywać stałą moc napędową w dużym zakresie prędkości jazdy samochodu. Silnik wysokoprężny przez cały czas pracuje w najkorzystniejszym zakresie obrotów oszczędnie zużywając paliwo. Płynną zmianę siły napędowej umożliwiają układy regulacyjne. Wykorzystano je nie tylko do sterowania prędkości jazdy, ale również do hamowania pojazdu. Biełaz wyposażony bowiem został, z uwagi na dużą masę, w kilka niezależnych układów hamulcowych. Oprócz klasycznego hamowania przy użyciu bębnów i szczęk hamulcowych rozpieranych hydraulicznie zastosowano właśnie hamowanie elektryczne. Energia kinetyczna poruszającego się pojazdu jest zmieniana w silnikach elektrycznych kół samochodu, pracujących jako prądnice, w elektryczną, a ta w rezystorach włączanych do zacisków silników zmienia się w ciepło. O skuteczności działania układów hamulcowych



3

świadczy to, że Biełaz z ładunkiem zatrzymuje się, jadąc z prędkością początkową 40 km/h, na drodze 26 m.

W superciężkich samochodach ciężarowych nie tylko układ napędowy, ale i pozostałe zespoły mają oryginalną konstrukcję. Należy do nich również zawieszenie, które nie tylko musi przenosić bardzo duże obciążenia statyczne i dynamiczne w czasie jazdy w terenie, ale i zapewniać zadowalający komfort jazdy. Z tych powodów w najcięższych samochodach stosuje się z zasady zawieszenia pneumatyczne o zmiennej sztywności. W Biełazie gazowe elementy resorujące (rys. 3) zawierają azot.

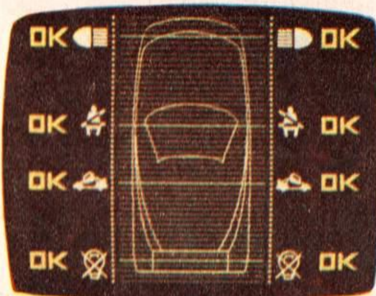
Z myślą o dobrych warunkach pracy kierowcy konstruowana jest również kabina samochodu, dokładnie wyciszona materiałami izolującymi i pochłaniającymi, a także odizolowana od struktury nośnej. Do jej mocowania służą cztery amortyzatory gumowe.

Superciężkie samochody samowyładowcze mają więc specyficzną konstrukcję. Nie wynika ona wyłącznie z rozmiarów tego typu pojazdów (wymiary Biełaza – 10250×5360×4730 mm), lecz i z ekstremalnych warunków ich pracy. Jednocześnie samochody tego typu muszą być funkcjonalne i ekonomiczne. Pojazd o masie całkowitej ponad 140 t musi się poruszać z prędkością 50 km/h, przewozić jednorazowo aż 40 m³ ładunku, a rozładowywać ten ładunek w czasie nie przekraczającym 25 s. Konwencjonalne rozwiązania w takim wypadku już nie wystarczają. Trzeba sięgać po nowoczesne techniki i nowoczesne konstrukcje: tak z zakresu hydrauliki, elektrotechniki, jak i elektroniki. *HT*

powietrza dostarczanego do kabiny (stany graniczne: H (hot) – powietrze gorące, C (cold) – zimne). Wykresy prążkowe wykorzystano również do analogowego zapisu prędkości jazdy i prędkości obrotowej silnika. Konstruktorzy wyszli bowiem z założenia, że w wypadku wielu informacji nie tak istotne jest podanie dokładnej wartości, co jej stosunku do wartości maksymalnej. Dzięki temu kierowca nie jest zmuszony do przetwarzania informacji pojawiających się na ekranie wskaźnika.

Bardzo pożyteczny jest także wskaźnik informujący kierowcę o funkcjonowaniu poszczególnych zespołów i elementów pojazdu (rys. 3). Sygnalizuje on np. niezapięcie przez prowadzącego pojazd lub przez pasażera pasów bezpieczeństwa, niedomknięcie drzwi, awarię w zewnętrznej instalacji oświetleniowej.

Dwa główne wyświetlacze dostarczające najważniejszych informacji uzupełnia monitor automatycznej nawigacji. Konstruktorzy przewidują, że w przyszłości trzeba będzie zaoferować klientom system ułatwiający poruszanie się w dużo bardziej rozbudowanej niż obecnie sieci drogowej. Najbardziej realny wydaje się niezależny system nawigacji oparty na danych umieszczonych w pamięci komputera pokładowego. W czasie jazdy prowadzone są obliczenia kierunku jazdy i odległości od ustalonego punktu wyjściowego na podstawie kąta obrotu kierownicy i przebytej drogi. Wynik obliczeń przekazywany jest w postaci współrzędnych i rejestrowany na ekranie monitora jako punkt przemieszczający się po mapie drogowej.



3

Propozycja Mitsubishi jest o tyle interesująca, że bardzo realna, a przy tym niezwykle rozsądna. Nowoczesna technika i możliwości elektroniki nie przysłoniły funkcji, jaką ma spełniać wskaźnik. Jego zadaniem jest przecież przekazanie kierowcy niezbędnej do bezpiecznego prowadzenia samochodu informacji, a nie oczarowanie migocącymi cyframi i wykresami *HT*

Miasto... 2

przez dwie linie dotknięte zwarciem po drugim wyładowaniu, był przekonany, iż tylko jedna z nich została wyłączona (a następnie automatycznie ponownie załączona), natomiast druga pracuje, tylko chwilowo z jakichś przyczyn nie przejmuje obciążenia. Błędna diagnoza wywołała nieprawidłową reakcję. Wprawdzie dyspozytor wydał polecenie uruchomienia wszelkich możliwych rezerw produkcyjnych wewnątrz systemu (tzw. zimnej rezerwy) oraz kilkuprocentowej obniżki napięcia w sieciach zasilających odbiorców, ale następnie stracił wiele czasu na poszukiwanie przyczyn, dlaczego załączona, w jego mniemaniu, linia nie przejmuje obciążenia oraz na wykonanie niepotrzebnych przełączeń obciążających tę linię.

Energii i mocy elektrycznej nie można magazynować. Produkuje się jej tyle, ile w danej



Rys. Julian Bohdanowicz

chwili potrzebują odbiorcy. Sterowanie pracy systemu polega więc m.in. na dopasowywaniu wytwarzanych ilości do zapotrzebowania. Dzieje się to albo przez zmianę mocy generatorów, albo przez zmianę zapotrzebowania. W sytuacjach awaryjnych, gdy nie można wytworzyć tyle, ile potrzebują odbiorcy (tzw. deficyt mocy), system elektroenergetyczny stara się wymusić na odbiorcach zmniejszenie zapotrzebowania administracyjnie lub technicznie przez zmniejszenie napięcia i częstotliwości. Ostatecznym sposobem bilansowania wytwarzania i zapotrzebowania na moc jest wyłączanie dużych odbiorów.

Mimo wydanych poleceń rezerwy produkcyjne wewnątrz systemu zostały uruchomione jedynie w niewielkim stopniu (ok. 1/3). Jak to później stwierdzono, powody był różne: brak obsługi, nieczynne urządzenia rozruchowe, brak łączności itp. W tej sytuacji za wszelką cenę należało utrzymać połączenie systemu nowojorskiego z sąsiednimi. Trzeba było zastosować środek drastyczny, ale radykalny, tzn. wyłączenie części odbiorów. Dyspozytor długo nie mógł się na to zdecydować, usiłując innymi sposobami zmniejszyć przeciążenie linii.

Wreszcie, przekonawszy się, że system nowojorski jest połączony z resztą systemu tylko dwoma liniami, zdecydował się na wyłączenie

Andrzej Voellnagel

Poprawiona Leica

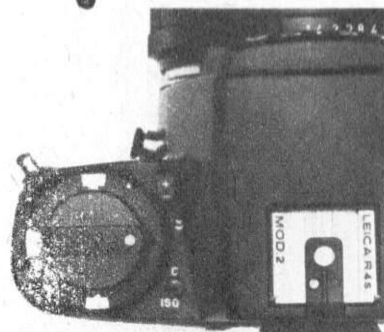


Przy znanym konserwatyzmie firmy Leitz, po dwóch latach od wyprodukowania modelu 4s (*HT* 4/84) ukazała się tylko nieznacznie zmodyfikowana wersja 4s Mod. 2 (rys. 1). Zmiany, wynikające podobno z praktycznych doświadczeń użytkowników, polegają m.in. na nowym przełączniku programów, który po naciśnięciu przesuwa się z jednego krańcowego położenia w drugie – przy czym oba programy ustalają czas ekspozycji w zależności od wybranej liczby przysłony, jeden przy pomiarze integralnym, a drugi przy selektywnym. Po powtórnym naciśnięciu przełącznika można go przestawić na regulację ręczną, przy czym nastawione czasy widać teraz również w celowniku, podobnie jak – w obu modelach – czasy ustalone przez układ automatyczny.

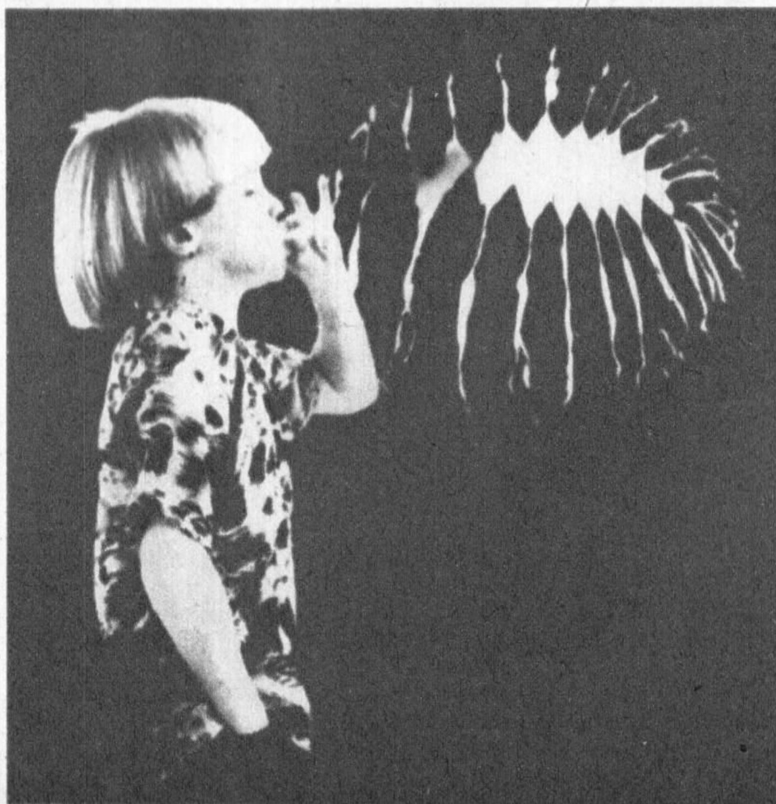
Reszta ulepszeń odnosi się do wygody obsługi aparatu: poprawki ekspozycji, w granicach od -2 do +2 jej wartości, można nastawiać nie odejmując aparatu od oka, za pomocą segmentu umieszczonego przy lewej przedniej części pierścienia nastawczego czułości, blokowanego zapadką ze znakami + i - (rys. 2), a migający czerwony trójkąt wskazuje w celowniku nastawioną korekcję; dźwignia przesuwu błony jest teraz całkowicie pokryta polioksymetylenem, a w położeniu „pogotowia" umożliwia patrzenie także lewym okiem przez okular; większa korbka ułatwia przewijanie błony; zmienione gniazdo okularu zatrzaskiem sprężynowym zabezpiecza przed zgubieniem nową oprawę soczewki korekcyjnej i nową gumową muszlę celownika.

Pomiaru światła dokonuje fotodioda krzemowa. Przy pomiarze selektywnym wynik jego można powierzyć pamięci na 30 s przez lekkie naciśnięcie spustu migawki.

Aparat jest zasilany przez baterie guzikowe – dwie srebrowe po 1,5 V albo jedną litową 3 V. Obiektywem standardowym jest Leitz Summicron-R 1:2/50 mm, a interesującą alternatywę stwarza nowy szerokokątny Leitz Summilux 1:1,4/35 mm z 10 soczewkami w 9 grupach, z minimum odległości od obiektu 50 cm oraz o średnicy 74 mm, długości 76 mm i masie 660 g. *HT*

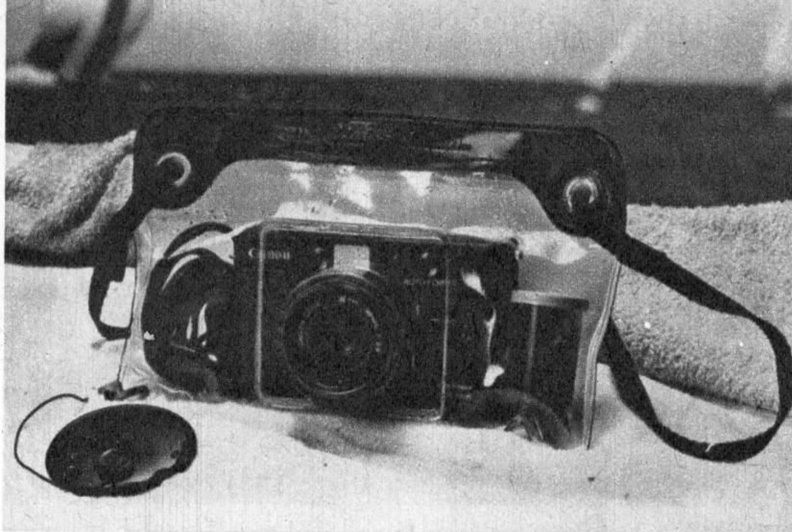


Akustyczna synchronizacja



Autor zamieszczonego zdjęcia, dr Bernhardt Brill, podaje następujące szczegóły techniczne: dziecko nadymające balonik znajdowało się w całkowicie zaciemnionym pokoju, a migawka aparatu była stale otwarta. Fala akustyczna, powstająca w chwili pękania balonika, uruchamiała lampę błyskową wyładowczą za pośrednictwem mikrofonu. Czas błysku wynosił 1/40 000 s, jak zwykle przy zdjęciach z małej odległości przy użyciu lamp z automatyczną regulacją ekspozycji. Pozostałe warunki też były standardowe: aparat średnioformatowy, z obiektywem o ogniskowej 80 mm, liczba przysłony 8, błona Kodak Ektachrome 200.

Mikrofon był umieszczony za głową dziecka, poza polem widzenia obiektywu. Odległość balonik-mikrofon stanowiła właśnie o efekcie wizualnym zdjęcia: zbyt mała powodowała odwzorowywanie balonika w postaci ledwie naruszonej, zbyt duża – w postaci małych, rozproszonych strzępków gumy. *HT*



Torba plażowa

Znana już z kilku naszych publikacji amerykańska firma SIMA Products Corporation wysnuła wniosek z rozpowszechniania się aparatów z automatycznym nastawianiem ostrości – i oczywiście z taką samą regulacją ekspozycji i przesuwem błony. Otóż dokonując zdjęć takim sprzętem nie trzeba operować żadnymi dźwigniami, pokrętłami czy pierścieniami – wystarczy naciśnięcie spustu migawki.

Z drugiej strony, używanie aparatu na plaży, kładzenie go na piasku czy narażenie na rozbryzgi słonej wody – to okoliczności wymagające szczelnej osłony dla precyzyjnych mechanizmów i części optycznych. Skojarzenie tych dwóch uwarunkowań doprowadziło do skonstruowania elastycznej torby z przezroczystego poliwinylu, zaopatrzonej w zaciskowe uszczelki na górnej krawędzi. Przednia ścianka występu mieszczącego obiektyw spełnia warunki stawiane układom optycznym, które – jak wiadomo – bywają teraz w całości produkowane z tworzyw sztucznych, a ponadto jest odejmowalna i wyposażona w pokrywkę z linką zabezpieczającą przed zgubieniem (w lewym dolnym rogu zdjęcia).

Przezroczysta osłona nie zakłóca pomiaru światła, a jej elastyczność umożliwia naciskanie spustu migawki bez otwierania torby. Ta ostatnia mieści, obok aparatu, pasek do jego zawieszania i zapasową rolkę błony i ma też własny pasek do noszenia, oczywiście nie tylko na plaży, ale także przy wszelkich wyprawach wodniackich, narciarskich, a nawet przy wspinaczce wysokogórskiej.

Cena 15 dolarów – jeszcze niedawno tyle kosztował niedrogi aparat!

HT

Powrót Kodaka

Kodak wraca na rynek aparatów małoobrazkowych na normalną taśmę perforowaną szerokości 35 mm. Produkcji ostatnich modeli Kodak Retina (z fabryki w Stuttgarcie) zaniechano bodaj jeszcze w latach sześćdziesiątych, przechodząc na system Instamatic 126 – kasety jednorazowego użytku z błoną nieperforowaną na format zdjęć 28x28 mm – a później na kieszonkowce 110 z błoną 16 mm i zdjęciami ok. 13x17 mm, a wreszcie tarczowce o formacie negatywów (bo tylko taki materiał dla nich przewidziano) 8x10,5 mm.

Obecna decyzja Kodaka jest zapewne wynikiem stale ostatnio rosnącej popularności sprzętu małoobrazkowego i krótkotrwałości okresów mody na formy miniaturowe (*HT* 2/84 i 2/85).

Modele Kodak 35 AF2, 35 AF1 i 35 EF wejdą na rynek w tym kwartale. Pierwsze dwa są całkowicie zautomatyzowane, z nastawianiem na ostrość wiązką promieni podczerwonych i blokadą tego nastawienia przy rekompozycji obrazu, programowaną ekspozycją, samoczynnym przesuwem i przewijaniem błony oraz uwzględnianiem jej czułości w zakresie od ISO 100/21° do 1000/31° kodakowską metodą DX (*HT* 1/84). Różnice:

– AF2 – obiektyw 4-soczewkowy Kodak Ekton 1/2,8, AF1 – 3-soczewkowy Kodak Ektar 1:4,
– program AF2 sięga od 1/500 s przy otworze przysłony 1:16 do 1/45 s przy 1:2,8, AF1 – od 1/300 przy 1:8 do 1/90 przy 1:4,
– AF2 sam włącza wbudowaną lampę błyskową do akcji w razie potrzeby, AF1 tylko taką potrzebę sygnalizuje,
– błyski lampy AF2 mogą następować co 1,7 s, AF1 – co 6 s,
– AF2 ma samowyzwalacz i baterię litową, AF1 – 2 baterie zasadowe.

Model EF jest aparatem przeznaczonym dla początkujących amatorów, z automatyczną regulacją ekspozycji, nieruchomym 3-soczewkowym obiektywem Kodak Ektanar 1:4 i wbudowaną lampą błyskową. Czułość błony trzeba nastawiać ręcznie, baterie zasadowe.

Dla tej nowej gałęzi produkcji koncern-gigant nie wybudował jednak nowej fabryki: po prostu aparaty Kodak 35 mm są produkowane przez japońskie zakłady Chinon zgodnie z wymaganiami zleceniodawcy. *HT*

Miasto... 3

odbiorów. Mógł to uczynić bezpośrednio z pulpitu dyspozytorskiego. Te urządzenia również zawiodły, wyznaczone odbiory nie zostały wyłączone. Jak się później okazało, urządzenia automatyczne, zainstalowane kilkanaście lat wcześniej, od tej pory nigdy nie były używane ani sprawdzane.

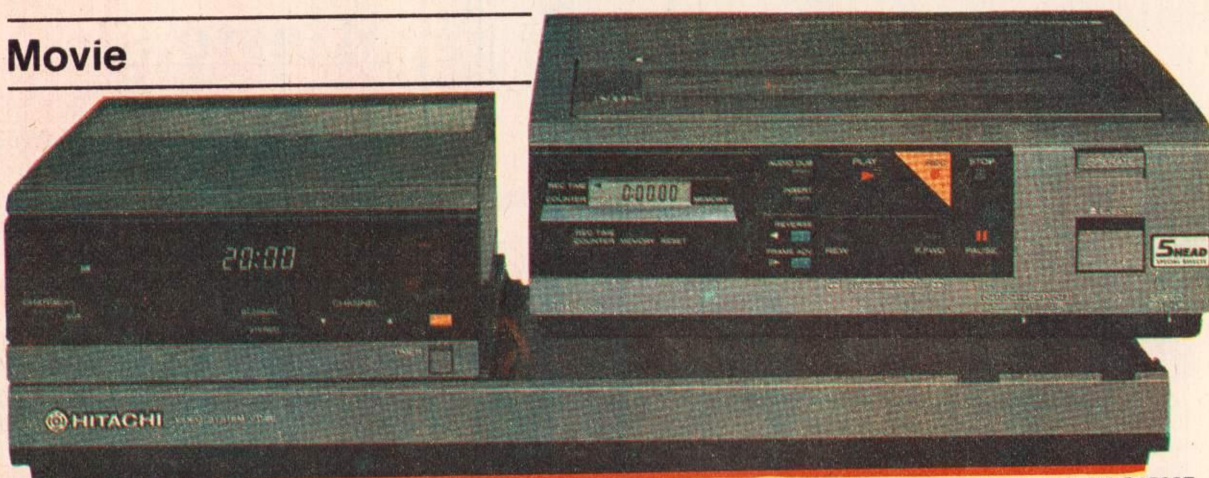
Przeciążone linie przesyłowe nie wytrzymały dłużej obciążenia i wyłączyły się. System nowojorski odcięty został od reszty kraju. W jednej chwili zabrakło ok. 2500 MW. Tak duża różnica zapotrzebowania na moc i produkcji mocy spowodowała obniżenie się częstotliwości, czyli zmniejszenie prędkości obrotowej generatorów wewnątrz systemu. Był to proces na tyle gwałtowny, że uruchomił wreszcie automatykę odciążania, która nie zadziałała przedtem na impuls z pulpitu dyspozytorskiego. Nastąpiły wyłączenia odbiorów, tak rozległe, że wywołało to swego rodzaju szok w systemie. Skutki tego szoku okazały się tragiczne.

Zwalniające generatory zostały nagle odciążone i zaczęły przyspieszać bieg (zwiększać swą prędkość obrotową). Proces ten jednak odbywał się nierównomiernie, co spowodowało tzw. rozkołysanie się generatorów względem siebie. Wyłączenia odbiorów następowały niejednocześnie i w różnych miejscach systemu. Tam, gdzie nastąpiły wcześniej, generatory zaczęły przyspieszać, podczas gdy inne jeszcze opóźniały swój bieg. W tej sytuacji siły synchronizujące okazały się za słabe, stabilność pracy systemu została utracona. Generatory zaczęły wypadać z synchronizmu. Każde wypadnięcie było nowym wstrząsem dla systemu i powodowało łańcuchową dalszą reakcję rozkołysania. W ten sposób dosłownie wszystkie źródła zasilania wypadły z ruchu i nastąpił kompletny zanik napięcia we wszystkich sieciach systemu.

Starano się skorzystać z pomocy systemów sąsiednich, załączając odpowiednie linie przesyłowe, uruchomić turbogeneratory w elektrowniach i stopniowo dołączać do nich odcinki sieci i poszczególne odbiory. Przez pierwsze kilka godzin po załamaniu się systemu wszystkie te starania nie dały jednak pozytywnego efektu, spowodowały tylko wiele uszkodzeń. Prawie wszystkie urządzenia pomocnicze, służące do uruchomienia turbogeneratorów, załączania linii, chłodzenia transformatorów i kabli itp., są napędzane elektrycznie. Przy braku napięcia w sieci, urządzenia te były nieczynne, co z kolei uniemożliwiało wytworzenie tego napięcia lub pobranie napięcia z systemów sąsiednich. W tej sytuacji około północy przerwano operację likwidacji awarii; zwołano naradę fachowców i opracowano plan operacyjny systematycznego powrotu do stanu normalnego. Zastosowano przewoźne zespoły prądotwórcze oraz starannie obmyślaną sekwencję operacji łączeniowych. Dopiero wieczorem następnego dnia system nowojorski odzyskał pełną sprawność.

Andrzej Kłos

Movie



Uniwersalny modułowy zestaw wizyjny firmy Hitachi. Przenośny magnetowid VT-8E może współpracować z lekką kamerą VK-C1500E lub VK-C1600E albo z programowanym tunerem VT-TU8E CT. Tuner i magnetowid są zasilane ze wspólnego zasilacza sieciowego. Cały zestaw może być zdalnie sterowany. Pięciogłowicowy magnetowid VI-8E umożliwia zapis przy standardowej i zmniejszonej prędkości przesuwu. Maksymalny czas zapisu 8 h. Możliwe jest 9-krotne lub 5-krotne (przy mniejszej prędkości przesuwu) przyspieszenie podczas przeglądania odczytywanego obrazu, montowanie obrazu i dźwięku stereo, oglądanie zatrzymanego obrazu. System pracuje w standardzie CCIR/PAL

Od ubiegłego roku szybko wzrasta sprzedaż przenośnych magnetowidów i kamer wizyjnych we wspólnej obudowie, nazywanych przez producentów „movie". Sprzęt tego rodzaju pojawił się już kilka lat temu. Do zapisu stosowano specjalne zminiaturyzowane odmiany kaset standardu VHS i Betamax, nazywane VHS compact i β-compact. Pozwalały one na zapisanie 20 min programu, który mógł być następnie odtwarzany przez kamerowid (kamerowid to proponowana polska nazwa zintegrowanego zestawu kamery wizyjnej i magnetowidu) lub, po zastosowaniu specjalnego adaptora,



Adaptor C-P2U firmy JVC umożliwiający odtwarzanie kasety compact za pomocą magnetowidu VHS

przez zwykły magnetowid. Sprzęt wykorzystujący kasety compact cieszył się jednak umiarkowanym zainteresowaniem. Przyczyną była prawdopodobnie kaseta – inna niż dotychczas stosowane. Postęp w miniaturyzacji magnetowidów i kamer wizyjnych pozwolił na opracowanie kamerowidów wykorzystujących standardowe kasety VHS i Betamax. Nowe konstrukcje mechanizmów przesuwu taśmy oraz zespołu bębna z głowicami pozwoliły na uzyskanie w sprzęcie przenośnym jakości obrazu nie gorszej od uzyskiwanej przy użyciu sprzętu stacjonarnego.

Na rynku pojawił się też konkurent w postaci nowego – 8 mm standardu magnetowidów, z założenia przeznaczonych do wykorzystania jako sprzęt przenośny. W magnetowidach stacjonarnych zaczęto stosować zminiaturyzowane mechanizmy, takie same jak w magnetowidach przenośnych i kamerowidach. Pojawiły się też interesujące koncepcje uniwersalnych centrów wizyjnych, składających się z przenośnego magnetowidu, tunera telewizyjnego, zasilacza sieciowego (do którego łatwo przyłącza się, a właściwie nakłada, magnetowid i tuner z programatorem) oraz



Kamerowid VM-200E VHS-Movie firmy Hitachi. Maksymalny czas zapisu 4 h. Automatyczna regulacja przysłony i ostrości, 6-krotny Zoom. Zasilanie bateryjne lub sieciowe. Masa tylko 2,4 kg. Standard chrominancji PAL. Bogate wyposażenie zewnętrzne, m.in. generator napisów. Czarno-biały wizjer umożliwia natychmiastową kontrolę zarejestrowanego obrazu

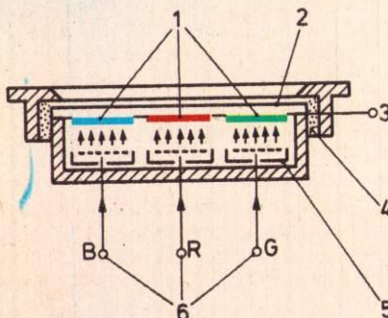
miniaturowej kolorowej kamery wizyjnej.

Przy zapisie magnetycznym odpada konieczność obróbki chemicznej i jednocześnie istnieje możliwość natychmiastowej kontroli zarejestrowanego obrazu *HT*

Jumbotron

Wielkie ekrany telewizyjne już od kilku lat stanowią wyposażenie stadionów sportowych i sal widowiskowych. Największy kolorowy ekran telewizyjny świata, o wymiarach 40×25 m, zbudowali w ubiegłym roku Japończycy na terenie Expo'85 w Tsukubie. Zalecana przez producenta, firmę Sony, odległość widza od ekranu – 50... 500 m. Ekran składa się z 151 200 trójbarwnych elementów świetlnych nazwanych Trini-lite. Są one ułożone w 378 liniach, po 400 elementów i zgrupowane w 6300 zespołach składających się z 24 wyświetlaczy Trini-lite. Kolorowy obraz budowany jest na ekranie tak jak w klasycznym kineskopie kolorowym typu trinitron.

Zespół Trini-lite, o wymiarach 80×45×25 mm, składa się z wyświetlaczy trzech podstawowych kolorów: niebieskiego, czerwonego i zielonego. Przyjęty przez Sony 8-bitowy standard sterowania wyświetlaczy pozwala uzyskać 256 gradacji luminancji. Wyświetlacze charakteryzują się dużą maksymalną jaskrawością i sprawnością.



Budowa wyświetlacza Trini-lite: *1* – kolorowy luminofor, *2* – przezroczysta płyta z tworzywa sztucznego (Mylar), *3* – anoda polaryzowana wysokim napięciem (8...10 kV) *4* – uszczelniacz silikonowy, *5* – zimna katoda, *6* – sterowanie

Warstwa antyodblaskowa przed wyświetlaczami umożliwia oglądanie obrazu nawet przy intensywnym oświetleniu słonecznym oraz uzyskanie głębokiej czerni po wygaszeniu wyświetlaczy. Pracę ekranu kieruje system komputerowy, podlegają mu analogowo-cyfrowe przetworniki obrazu telewizyjnego i cyfrowo-analogowe układy wykonawcze sterujące bezpośrednio pracę poszczególnych wyświetlaczy Trini-lite. Do przesyłania cyfrowych sygnałów sterujących wykorzystywane są światłowodowe łącza współpracujące z przetwornikami optoelektronicznymi.

Konstruktorzy zapowiadają przygotowanie nieco większego ekranu, o większej rozdzielczości (dla standardu HDTV), który ma służyć najbliższej Olimpiadzie w Seulu. *HT*

Andrzej Zaczek

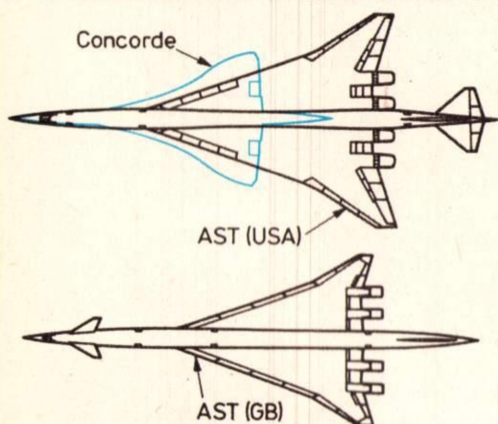
Superszybkie

Piotr Czarnowski

Za każdym razem gdy lotnictwo przeżywą dobry okres, wracają projekty wielkich pasażerskich samolotów naddźwiękowych. Nie wszystkie problemy, jakie napotkano podczas ich realizacji, dało się przewidzieć teoretycznie. Choć prędkość dźwięku przekraczano już w 1953 r., gdy Fairey Delta 2 osiągnął ponad 1821 km/h, to jednak badania praktyczne rozpoczęto na dobre dopiero w drugiej połowie lat pięćdziesiątych. Prędkość rzędu Mach 2 uzyskano dopiero 10 lat później (1965 r. Lockheed YF-12A – 3331 km/h i 1969 r. Lockheed SR-71A – 3529 km/h).

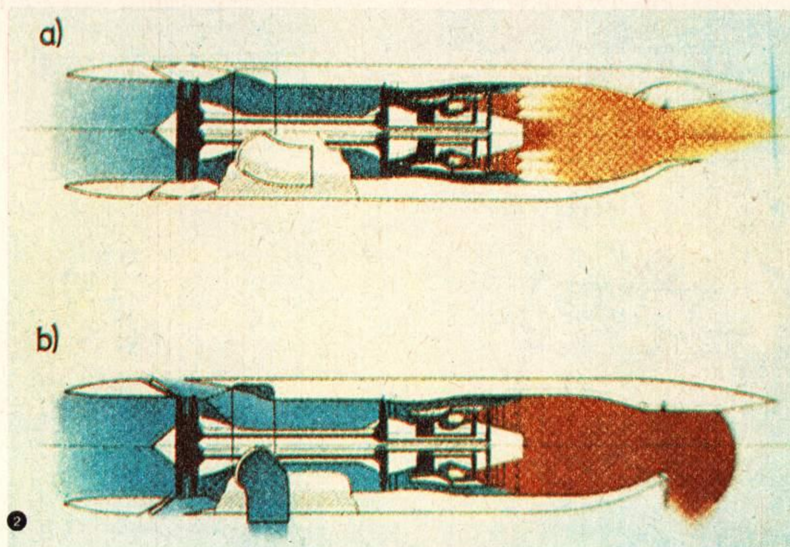
Samolot FD2 miał płaty typu delta, które pozwalały osiągnąć wielką prędkość przelotową, a jednocześnie zapewniały stosunkowo niewielką prędkość lądowania. Pierwsze projekty samolotów naddźwiękowych zakładały oczywiście ich militarne przeznaczenie. Dopiero w latach sześćdziesiątych pojawiły się projekty naddźwiękowych samolotów pasażerskich SST (Supersonic Transport). Rozważano w nich możliwość zastosowania różnego kształtu płatów: delta, o zmiennym skosie, a nawet typu „latające skrzydło". W praktycznych realizacjach (Concorde i Tu 144), ze względów zarówno konstrukcyjnych, jak i aerodynamicznych, wybrano płaty typu delta. W obu tych samolotach użyto do napędu dostępnych wówczas silników turboodrzutowych, niestety, nieekonomicznych i głośnych. Obie te wady miały wkrótce zdecydowanie wpłynąć na opinię o tych samolotach jako o bardzo nieekonomicznych i groźnych dla środowiska naturalnego. W okresie kryzysu paliwowego mówiło się nawet o całkowitym wycofaniu naddźwiękowców i zaprzestano dalszych prac nad projektami SST.

1



Teraz jednak okazało się, że na Concorde znowu można zarobić i że nie brak wcale chętnych do naddźwiękowych podróży. Wznowiono więc prace nad innymi samolotami SST. Oczywiście, planuje się wykorzystywanie w nich najnowszych osiągnięć technologicznych i materiałowych oraz nowej generacji silników, cichszych i oszczędniejszych.

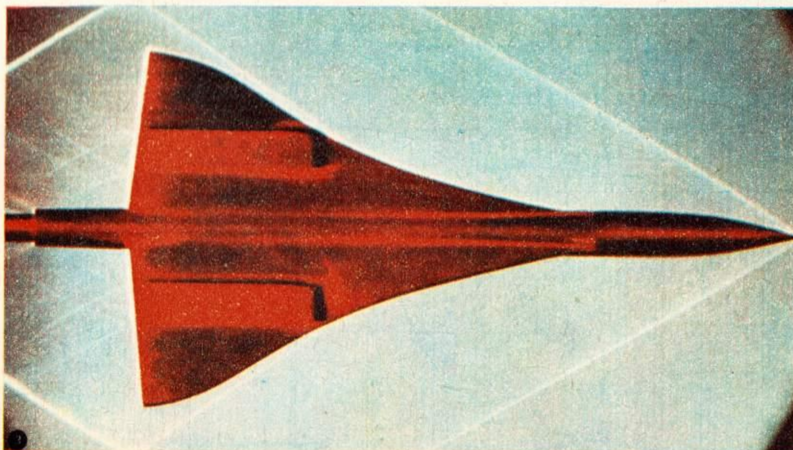
Pochodzący sprzed 10 lat, a ostatnio odnowiony projekt amerykański AST (rys. 1) zakłada budowę samolotu o zasięgu blisko 9000 km i prędkości przelotowej Mach 2,7. Samolot ma mieć masę własną 200 t i przewozić 250 pasażerów. Maszyna ma być znacznie większa od Concorde, ale o niemal tym samym układzie płatowca. Brytyjczycy natomiast rozważają w swoim projekcie układ kaczki. Ten samolot ma zabierać 275 pasażerów. Oba samoloty będą poruszały się w atmosferze, ale nie brak też śmiałych projektów statków pośrednich między samolotem SST a promem kosmicznym, poruszających się z prędkością Mach 5...7 na wysokości ponad 30 km. Trasę z Europy do Stanów Zjednoczonych pokonywałyby w ciągu 30 min, a do Australii – w ciągu godziny. Ze względu na wymagania wytrzymałościowe kadłuba samoloty te nie będą miały okien, ale żeby nie pozbawiać pasażerów widoków, przed każdym fotelem umieszczony ma być kolorowy monitor przekazujący obraz z jednej z kilku zewnętrznych kamer TV. Do napędu mają być użyte – na razie opracowane tylko teoretycznie – silniki zachowujące się przy małych prędkościach i na małej wysokości jak turbowentylatorowe, przy lotach naddźwiękowych jak turboodrzutowe, a w stratosferze – jak odrzutowe. Gotowy projekt wojskowej wersji takiego tzw. hybrydowego silnika ma już Rolls Royce (rys. 2: a – lot z prędkością naddźwiękową, b – start i lądowanie).



2

W przyszłych SST zachowany zostanie prawdopodobnie płat delta, choć o nieco zmienionej geometrii i wyposażony w urządzenia działające podobnie jak klapy tradycyjnych płatów. Dotychczas rozważano budowę kadłuba i płatów samolotu ze stopów tytanowych, ale ostatnie osiągnięcia inżynierii tworzyw sztucznych pozwalają przypuszczać, że tzw. tworzywa kompozytowe zostaną użyte i tutaj. O skali problemów do pokonania świadczy choćby fakt, że kadłub Concorde nagrzewa się podczas lotu do 140°C, a na skutek rozszerzalności cieplnej jego kadłub wydłuża się o prawie 30 cm. (Na rys. 3 przedstawiono fale uderzeniowe i opływ powietrza wokół Concorde przy prędkości Mach 2).

Według przewidywań, sam projekt i budowa dwóch prototypów SST kosztować będzie 14 mld dol. Przy produkcji seryjnej co najmniej 500 maszyn (Concorde wybudowano tylko 14) koszt każdej maszyny sięgnie 200 mln dol. (największy B747-300 kosztuje dziś ok. 100 mln dol.). Zapewne więc nie możliwości techniki, lecz koszty zadecydują o podjęciu produkcji SST. Jednak sam fakt, że znów bierze się pod uwagę możliwość realizacji takich przedsięwzięć, rokuje duże nadzieje na kolejne istotne zmiany w lotnictwie. Przecież bardzo wiele rozwiązań stosowanych dziś w najnowszych samolotach pasażerskich (fly-by-wire, komputerowy kokpit, materiały i technologie) opracowanych zostało po raz pierwszy właśnie dla Concorde. *HT*



3

Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie. Pisz czytelnie, krótko i treściwie. Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki. Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją. Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy. Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Zasilanie kalkulatora

Pan Julian Kaczmarek, Gdynia

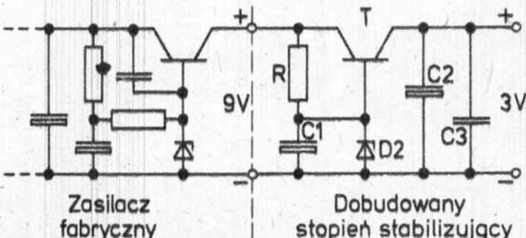
Pana pomysł dotyczący zastosowania zasilacza sieciowego do zasilania kalkulatora jest słuszny. Wykorzystanie zasilacza to nie tylko rozwiązanie kłopotów wynikających z trudności w zakupie potrzebnych bateryjek, ale również gwarancja poprawności wykonywanych obliczeń. Typowy zasilacz 9 V można łatwo rozbudować w celu uzyskania wyjściowego napięcia 3 V. Proponujemy sposób najprostszy, łatwy w realizacji, nie wymagający stosowania specjalnych przyrządów pomiarowych. Polega on na dobudowaniu drugiego stopnia stabilizującego, umieszczonego bezpośrednio za układem zasilacza fabrycznego (rys.).

Układ ten może być zmontowany na osobnej płytce drukowanej i dołączany – w miarę potrzeby – do wyjścia zasilacza. Nie wymaga on żadnej regulacji. Napięcie na wyjściu układu wynosi 3...3,5 V, zależnie od dokładności stabilizacji diody Zenera. Kondensatory C1...C3 służą do dodatkowej filtracji szczątkowej składowej zmiennej napięcia na wyjściu zasilacza fabrycznego. Jeśli Pana kalkulator przeznaczony jest do zasilania z zewnętrznego źródła zasilania (nie tylko z baterii), to można nie stosować kondensatorów C2 i C3. Tranzystor T nie wymaga radiatora. Układ może być także umieszczony wewnątrz obudowy zasilacza fabrycznego, jeśli jest tam dostatecznie dużo miejsca. Do wyprowadzenia napięcia 3 V na zewnątrz obudowy można zastosować gniazda dowolnego typu, przeznaczone do wtyku, którym zakończony będzie przewód zasilający kalkulator. Złącze powinno być asymetryczne, by nie zmienić przypadkowo polaryzacji zasilania. Przy korzystaniu z napięcia 3 V do gniazda wyjściowego 9 V nie powinny być włączone żadne inne odbiorniki.

Wprawdzie układ powinien od razu pracować poprawnie, radzimy jednak sprawdzić za pomocą woltomierza napięcia stałego, czy na wyjściu uzyskuje się żądane napięcie 3 V. Pojawienie się napięcia o innej wartości może być spowodowane zastosowaniem wadliwych elementów elektronicznych.

Spis części:
Tranzystor T – BD354 lub BD135...BD137, BD139.
Dioda Zenera DZ – BZP683 C3V9.
Kondensatory: C1 – 100/16 V, C2 – 100 µF/6,3 V, C3 – 47 nF.
Rezystor R – 510...560 Ω.

K.K.



Niesprawna lampa błyskowa

Pan Stanisław Rokita, Dębica

Niesprawność Pańskiej lampy błyskowej „Czajka" nie musi być spowodowana uszkodzeniem cewki zapłonowej (impulsowej), choć i tę ewentualność należy brać pod uwagę. Oględziny elementów składowych lampy nie wykazują, jak Pan pisze, uszkodzeń. Opisany objaw wskazuje, że uszkodzenie nastąpiło właśnie w układzie podwyższania napięcia.

Palnik IKF-120 ma trzy elektrody. Dwie pierwsze to metalowe kołki, do których doprowadzone jest napięcie z kondensatora elektrolitycznego, wtopione w końce szklanych rurek palnika. Aby lampa „błysnęła", konieczne jest zjonizowanie gazu wypełniającego kwarcową rurkę palnika. Służy do tego trzecia elektroda IKF-120 wykonana w formie metalizowanej taśmy, naniesionej na zewnętrzną powierzchnię rurki, wzdłuż jej wewnętrznego zagięcia. Końce taśmy złączone są z metalowym jarzmem, spinającym końce podkówki rurki. Jarzmo połączone jest z uzwojeniem wtórnym cewki zapłonowej. Jeśli nastąpiło częściowe „odparzenie" trzeciej elektrody, jonizacja może nie osiągać właściwego poziomu i zmniejszyć natężenie błysku. Odparzenie może wystąpić w wyniku niezachowania wskazanych w instrukcji obsługi lampy odstępów pomiędzy kolejnymi błyskami (dla takich lamp jak „Czajka" ok. 15 s).

Uszkodzony w ten sposób palnik można zregenerować, nanosząc powtórnie warstwę metalu w tym miejscu. Awaryjnie należy nałożyć pędzelkiem mieszaninę sproszkowanego aluminium i bezbarwnego lakieru nitrocelulozowego. Przyłączenie palnika jest możliwe dopiero po dokładnym wyschnięciu uzupełnienia (12-24 h).

Zarówno w „Czajce", jak i podobnych lampach produkcji radzieckiej (np. „Fil"), cewki są wykonane identycznie. Uzwojenie pierwotne wykonane jest z 20 zwojów drutu nawojowego w emalii ⌀ 0,31 mm, a wtórne składa się z 3000 zwojów drutu o ⌀ 0,08 mm. Przy nawijaniu nowej cewki dobrze jest te grubości zachować. Przekładnia cewki jest tak dobrana, aby zostało wytworzone napięcie około 1000 V. Dla „Czajki" i podobnych lamp może ona wynosić 100-200x. Fabrycznie ustalona jest na 150x. Jeśli w Pańskiej lampie należy wymienić cewkę, można wykorzystać stary rdzeń i nawinąć drut nawojowy DNE ze zbytecznych cewek odbiorników TV. Nawijać należy dokładnie, stosując pomiędzy warstwami przekładki. Gotową cewkę można dla zapewnienia dobrej izolacji zanurzyć w szelaku lub parafinie i wysuszyć.

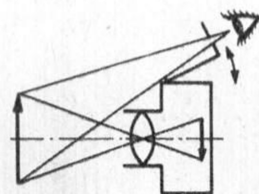
K.Ł.

Celownik do „Zenita"

Pan Mariusz Respond, Krasnystaw

Wykonanie celownika sportowego do „Zenita" lub innych lustrzanek małoobrazkowych nie powinno nastręczać kłopotów. Celownik mieści w wizjerze pryzmatycznym 100% powierzchni kadru zdjęciowego kamery. Wadą jego jest zjawisko paralaksy, wynikające z tego, że oś celownika jest odsunięta od osi optycznej obiektywu o kilka centymetrów i ułożona w stosunku do niej równolegle. Przy zdjęciach z większej odległości nie przeszkadza to, jednak przy fotografowaniu z odległości mniejszej niż 2,5 m powoduje przesunięcie kadru zdjęcia w stosunku do obrazu widocznego w celowniku.

Celownik taki można wykonać w wersji nastawnej z naniesioną podziałką dla małych odległości lub w wersji ramkowej. Celownik ramkowy składa się z ramki kadrowej, ławy, celownika właściwego (odpowiednik szczerbinki broni strzeleckiej) i stopki. Po próbnym zamontowaniu celownika na sankach aparatu należy przeprowadzić justowanie, tj.



skorygowanie obrazu oglądanego przez celownik z obrazem rzutowanym na negatyw. W tym celu, po otwarciu tylnej ścianki aparatu, mocuje się na okienku kadrowym matówkę. Po otwarciu migawki na matówce powstaje odwrócony obraz fotografowanego obiektu. Następnie należy ustawić ramkę celownika tak, aby obraz na matówce odpowiadał obrazowi widocznemu w ramce przy obiektywie nastawionym na nieskończoność, po czym dokładnie ustalić dystans przedniej i tylnej płytki celownika.

Wymiary celownika zależą od miejsca i sposobu mocowania go na aparacie fotograficznym oraz od kąta widzenia obiektywu mierzonego po przekątnej kadru zdjęcia. Dla obiektywu Helios-44 2/58 kąt ten wynosi 40°. Większy celownik zapewnia większą dokładność obserwacji, jednak zbyt duży będzie przeszkadzał. Wielkość stopki celownika musi odpowiadać wewnętrznym wymiarom sanek aparatu (identycznie jak stopka lampy błyskowej).

Materiałem do wykonania celownika może być blacha aluminiowa lub mosiężna, którą po zmontowaniu przyboru warto pomalować czarnym lakierem matowym.

Ł.K.

Zabezpieczenie drewna

Pan Tadeusz Dadok, Górki Wielkie

Pyta Pan o sposób zabezpieczenia drewnianych elementów konstrukcji domu przed grzybami i szkodnikami drewna. Ważne jest, aby drewno użyte do budowy było suche, zdrowe, o zwartej budowie i dużej zawartości składników żywicznych, nie zagrzybione ani zbutwiałe, nie zaatakowane przez szkodniki drewna. Pomieszczenia drewniane muszą być zabezpieczone przed działaniem wody i wilgoci (szczelny dach, szczelna instalacja wodno-kanalizacyjna, odpowiednia wentylacja kuchni i łazienki, suchy i odpowiednio wentylowany strych). Przestrzenie zamknięte, np. pod podłogą drewnianą ułożoną na legarach, muszą być wentylowane.

Aby dodatkowo zabezpieczyć drewno przed grzybami i owadami, należy pomalować je dwukrotnie preparatem solnym Intox S, produkowanym przez ZZG „Inco". Zużycie preparatu przy dwukrotnym malowaniu wynosi ok. 0,3 l/m². Środek ten łatwo się zmywa, toteż po przypadkowym zamoczeniu konstrukcji zabieg należy powtórzyć. Drugim z preparatów, który może być użyty w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi, jest Fungonit NW-2. Ze względu na większą toksyczność tego preparatu powierzchnie nim pokryte nie mogą przekraczać 0,3 m² na 1 m³ kubatury pomieszczeń, nie wolno go także stosować w magazynach żywnościowych. Fungonit NW-2 stosuje się w ilości ok. 0,5 l 10% roztworu na 1 m² drewna. Po 4 tygodniach od nasycenia drewna środkami solnymi dobrze jest nasycić je ogrzanym do 50...60°C pokostem lnianym.

Zabronione jest stosowanie do impregnacji drewna w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi oleistych środków grzybo- i owadobójczych, a w szczególności Xylamitów. Drewno nasyconeXylamitem przez wiele lat wydziela lotne składniki bardzo szkodliwe dla zdrowia, mogące powodować bardzo poważne schorzenia.

T.B.

Do oporu

Z dziennika kosmonauty Walentina Lebiediewa, który w 1982 r. przez 211 dni krążył wokół Ziemi na pokładzie statku „Sojuz-7".

„Tak bywa z dobrą techniką. Jeśli maszyna ma dobre podstawy techniczne i jest mocno osadzona w realiach lotu, to zdarza się, że dzięki ogólnej harmonii konstrukcyjnej i równowadze parametrów jest zdolna wykonać także zadania nie przewidziane. W ten sposób odkryte zostają jej nowe możliwości i kierunek doskonalenia".

„Czy kobiety muszą latać w kosmos? W dzisiejszych warunkach lotu i przy takim charakterze zadań powinny, moim zdaniem, latać w miarę konieczności. Dowiodły już przecież, że potrafią dorównać mężczyźnie we wszystkim. W locie obecność kobiety komplikuje życie załogi, rozpraszając uwagę i podczas pracy, i przy zajęciach gospodarskich. Mają, oczywiście, prawo latać, pod warunkiem, że wygrają współzawodnictwo z kontrkandydatami płci odmiennej na obsadę stanowisk lekarzy pokładowych, geologów, astrofizyków i potrafią wytrwać w tej roli".

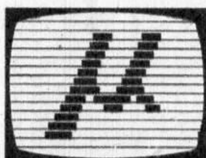
„W programie mieliśmy badania medyczne, ale Ziemia postanowiła dać nam wolne, a my ordynujemy sobie dniówkę akordową. Będziemy badać górne warstwy atmosfery, tym razem bez udziału Ziemi, ale z wykorzystaniem wyłącznie pokładowej aparatury sterowniczej. Poprosiliśmy, żeby nam pozwolono samym ustalić plan pracy, wybrać system orientacji i sposób jej wykonania z wykorzystaniem możliwości sterowniczych układu nawigacyjnego „Delta". Otrzymaliśmy zgodę... Po kilku seansach satysfakcja ogromna. To wszystko jest bardzo giętkie. Znając ostateczny cel eksperymentu, parametry przyrządu, możliwości systemu sterowania stacją i wymagania co do jej orientacji w przestrzeni, wiedzieliśmy najlepiej, kiedy rozpoczynać pracę i kiedy skończyć, co i jak fotografować. Normalnie zdarza się, że skończyłeś pracę z jednym obiektem, ale nie możesz przejść na drugi, czekasz do momentu podanego w radiogramie, tracisz czas, paliwo, zużywasz aparaturę. Lepiej pracować na własny rachunek i odpowiadać za wszystko. W nasz wolny dzień zrobiliśmy znacznie więcej niż w roboczy. Opisaliśmy 7 gwiazd, a ponadto przy pomocy PSN sfotografowane zostało światło zodiakalne."

„Dziś mieliśmy pierwszy trening awaryjnego opuszczania stacji na wypadek dehermetyzacji lub pożaru. Na wstępie seansu łączności o godz. 12.31.30 powiedziano „Trwa dehermetyzacja" podając na niby wskazania czujników na pulpicie pomiarowym i włączając kamery, żeby obserwować nasze poczynania i mierzyć czas... Trening wypadł nieźle. Niestety, to i owo w tak długim locie już się zapomniało, obaj musieliśmy zaglądać do instrukcji. Przy okazji wyszły pewne niedokładności w dokumentacji, a nawet przeoczenia nasze i Ziemi co do rozmieszczenia aparatury, przebiegu kabli, montażu przyborów; wszystko to mogłoby opóźnić działania ratownicze."

„Kosmos staje się lustrzanym odbiciem naszych problemów na Ziemi – gospodarczych, organizacyjnych, moralnych. Dopóki jesteśmy tak blisko naszej kolebki, tego się tak ostro nie odczuwa, ale nie mamy prawa zabierać balastu naszych błędów przy lotach w daleki kosmos. Oto dlaczego człowiek powinien jeszcze długo – całymi miesiącami – krążyć wokół Ziemi badając naszą planetę, przyglądając się kosmosowi, ale przede wszystkim samemu sobie."

Garść myśli z dziennika drukowanego sukcesywnie w miesięczniku „Nauka i żiżń" składa się na obraz kosmonautyki i kosmonauty odmienny od dziarskich gazetowych laurek.

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32 wie 32-bitowego modelu 520 ST (HT 4/86). Klawiatura „wyładniała", bardzo dobrze czuje się ją pod palcami. Rozkład podstawowej części klawiatury pozostał ten sam, przybyły jedynie na klawiszach symbole graficzne. Klawisze funkcyjne przeniesiono z prawej strony klawiatury nad nią. Gniazdo modułów ROM przeniesione zostało na tylną ścianę obudowy.

Dostęp do dodatkowych 64 KB pamięci operacyjnej, nie objętych standardowymi możliwościami adresowania z mikroprocesora, zorganizowany został na zasadzie przełączania banków. Korzystając z instrukcji POKE można odłączyć 16 KB pamięci z podstawowego obszaru i zastąpić jednym z czterech banków z rozszerzenia. Do rozszerzenia pamięci może sięgać procesor komputera i układ ANTIC. Sensowne wykorzystanie takiego rozszerzenia pamięci wymaga od użytkownika sporej biegłości. Mniej wprawni muszą poczekać, aż pojawi się oprogramowanie firmowe wykorzystujące dodatkową pamięć. Jedną z możliwości daje system dyskowy Atari DOS 2.5, symulujący w dodatkowej pamięci bardzo szybki dysk.

Mikrokomputer działa dokładnie tak jak poprzednik – 800 XL, bez zmian pozostał również Basic. Jak dotąd, nie ma jeszcze nowych urządzeń zewnętrznych, nadal trzeba korzystać z powolnego magnetofonu kasetowego i niezbyt nowoczesnej stacji dysków. Niewielki zakres zmian ma jedną podstawową zaletę: 130 XE realizuje bez problemów każdy program z modelu 800 XL. Warto przyjrzeć się temu komputerowi, ponieważ ma być również sprzedawany w sklepach Pewexu. HT

Książki Wydawnictwa SIGMA

Andrzej Rydzewski, Krzysztof Socha: **Mikrokomputer – elementy, budowa, działanie.** Warszawa 1985. Wydanie I. Cena zł 250,– Rozdziały: Podstawowe pojęcia; Logika mikrokomputerów; Arytmetyka komputerów; Technika systemów cyfrowych; Mikroprocesor i mikrokomputer; Budowa i działanie mikroprocesora; Organizacja mikrokomputera.

Bohdan Frelek, Andrzej Lewandowski: **Mikrokomputer – programowanie w języku Basic.** Warszawa 1986. Wydanie I. Cena zł 230.– Rozdziały: Mikrokomputer – co to takiego?; Proste obliczenia; Programowanie; Realizacja programu; Operacje na tekstach; Operacje wejście-wyjście; Obraz i dźwięk; Wersje języka Basic (Commodore, ZX 81, ZX Spectrum, Meritum); Uwagi dla zaawansowanych.

Książki są przeznaczone dla niespecjalistów z przygotowaniem na poziomie szkoły średniej. Do nabycia w księgarniach. Polecamy.

Programowanie

W poprzednim odcinku wymieniliśmy cechy, jakie można nadać programowi. W zależności od ustalonych celów tworzonego oprogramowania wzajemne proporcje tych cech będą różne. Dla programu grającego w kółko i krzyżyk najważniejsze są ergonomiczność i adaptowalność. Wygoda użytkowania ma istotne znaczenie w wypadku programów gier. Nawet najciekawsza gra nie wciągnie, jeżeli do obsługi klawiszy należy mieć przynajmniej trzy ręce. Adaptowalność umożliwia rozbudowę programu napisanego początkowo w jak najprostszej wersji. Niezawodność programu nie jest w tym wypadku wymaganiem krytycznym, bo konsekwencje ewentualnego błędu nie są zbyt dotkliwe. Efektywność działania powinna ograniczyć czas reakcji programu na ruch użytkownika do, powiedzmy, kilkunastu sekund. Uzyskanie takiego czasu nie powinno być trudne. Z drugiej strony czas reakcji programu nie może być zbyt krótki, aby nie deprymować niezbyt wprawnych użytkowników.

Ponieważ program będziemy pisali w chwilach wolnych od zajęć, koszt produkcji nie ma znaczenia. Podstawowym celem projektu nie jest otrzymanie gotowego produktu w określonym czasie, a raczej zdobycie jak największej wiedzy. Stąd ogólny harmonogram prac również nie jest istotny.

Dokumentacja programu składa się z dwóch części. Pierwsza opisuje, jak posługiwać się systemem i jest przeznaczona dla użytkownika. Druga opisuje sam program, budowę i funkcje poszczególnych modułów oraz zmiennych. Taka dokumentacja pomaga w powtórnym zapoznaniu się z programem po dłuższej przerwie i jest nieocenionym materiałem przy zmianie osoby przygotowującej program.

Ogólność, czyli liczba i moc funkcji udostępnianych użytkownikowi nie jest w tym wypadku potrzebna. Pierwotny program będzie oferował tylko funkcje niezbędne do grania, natomiast prowadzenie statystyki wyników czy też instrukcje pomagające w nauce gry pozostawimy na później do ewentualnych rozszerzeń.

Projektowanie zewnętrzne. Prowadzi ono do ustalenia zasad i metod komunikacji między użytkownikiem i programem. Na tym etapie trzeba zaplanować formę i treść komunikatów pojawiających się na ekranie, kształt wydruków i sposoby wprowadzania danych przez użytkownika. Ustalone zasady są nadrzędne i nie zależą od wewnętrznej budowy programu. Etap ten jest chyba najtrudniejszy, gdyż nie ma jeszcze formalnych metod wyboru sposobu komunikacji dla danego problemu i oceny poprawności rozwiązania. Kontakt między informatyką a otaczającym ją światem zastosowań wciąż jeszcze się tworzy. Nasz problem jest bardzo prosty, ale proponuję zastanowić się nad najdogodniejszymi metodami komunikacji z programem. HT

Ryszard Damski

Atari 130XE



Procesor: 6502C z zegarem 1,79 MHz.
Układy specjalizowane: GTIA – obraz graficzny, POKEY – generator dźwięku i sterowanie, ANTIC – ekran i wejście-wyjście, FREDDY – sterowanie pamięcią.
Pamięć: 128 KB RAM, 24 KB ROM z Atari Basic.

Ekran: 11 trybów graficznych, paleta 256 barw, największa rozdzielczość grafiki – 320 na 192 punkty, 5 trybów tekstowych, 24 wiersze po 40 znaków.

Dźwięk: 4 niezależne kanały o zakresie 3,5 oktawy każdy.
Klawiatura: 62 klawisze typu maszyny do pisania, wyodrębnione 4 klawisze funkcyjne.
Łącza: gniazdo dodatkowego modułu z oprogramowaniem, wyjście TV, wyjście monitora, 2 gniazda joysticków, łącze szeregowe do firmowych urządzeń zewnętrznych, łącze rozszerzone do urządzeń zewnętrznych.

Możliwości nowego mikrokomputera niewiele różnią się od Atari 800 XL (*HT* 12/85, 1/86). Model 130 XE jest w istocie kolejnym wcieleniem historycznego już modelu Atari 800. Wystrój zewnętrzny został dopasowany do najnowszego przeboju rynkowego – pra-

s. 31 ☞

Programy, gry...

Tasword

Nazwa tego programu jest dobrze znana wielu użytkownikom ZX Spectrum, a jego wersja działająca na Amstradzie – Tasword 464 – jest równie popularna. Popularność może dziwić, gdyż nie jest to kolejna gra, tylko program użytkowy, służący do przetwarzania tekstów. Twórcy tego programu z firmy Tasman Software musieli poświęcić wiele czasu, aby program przy ograniczeniach nakładanych przez komputer domowy, pozwalał wykonywać wszystkie niezbędne operacje na tekstach. Efekt jest w pełni zadowalający. Program niewiele ustępuje profesjonalnym systemom przetwarzania tekstów.

Tasword może działać w podstawowej konfiguracji mikrokomputera i magnetofonu kasetowego. Konieczność współpracy z tak niewygodną pamięcią zewnętrzną spowodowała, że cały program i cały tekst muszą znajdować się w pamięci operacyjnej. To z kolei ogranicza długość tekstu, na którym można działać, do ok. 10 s. maszynopisu. Jest to wielkość zupełnie wystarczająca, dłuższe teksty dzieli się na rozdziały. Przechowywanie całego tekstu w pamięci operacyjnej ma wielką zaletę: wszystkie funkcje wykonywane są błyskawicznie. Wadą jest natomiast to, że każde zakłócenie zasilania może wymazać pracowicie wystukany tekst – należy więc odpowiednio często przenosić go na kasetę.

Dla ZX Spectrum program rozwiązuje problem niewielkiej ilości tekstu, jaką można pokazać na ekranie. Tasword ma własny generator znaków, tworzący je w matrycy 4 na 8 punktów, dzięki czemu umieszcza w wierszu 64 znaki zamiast 32. Nie są zbyt czytelne, ale można się do nich przyzwyczaić. Na Amstradzie wykorzystywany jest tryb pracy dający 80 znaków w wierszu. Dla obu tych komputerów powstały już wersje Tasworda pozwalające wykorzystywać polskie litery.

Wzorem systemu Wordstar, w wersji amstradowej programu górną część ekranu zajmuje Help – bardzo pomocny spis funkcji systemu, z podziałem na grupy o tym samym zakresie działania, podający odpowiadające funkcjom klawisze i kombinacje klawiszy. Zestawienie zbiorcze funkcji można wywołać klawiszem Esc i wtedy zajmuje ono cały ekran. Na Spectrum można również wywołać opis wszystkich funkcji, a rolę bieżącej pomocy pełni kartonowa nakładka na klawiaturę, zawierająca opis klawiszy. *HT*


Lista funkcji programu Tasword 464



Ustawianie parametrów druku



Menu podstawowych funkcji programu